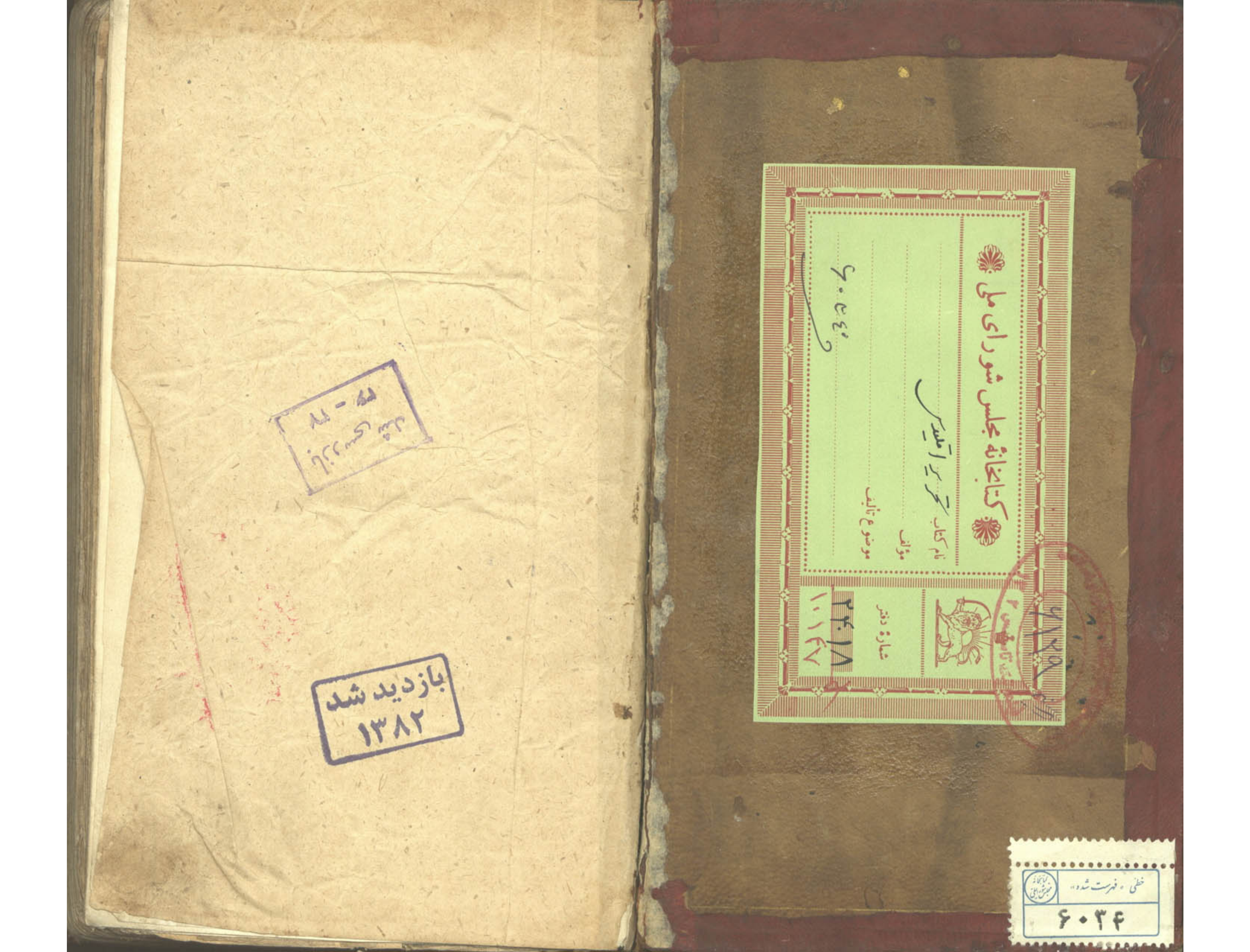
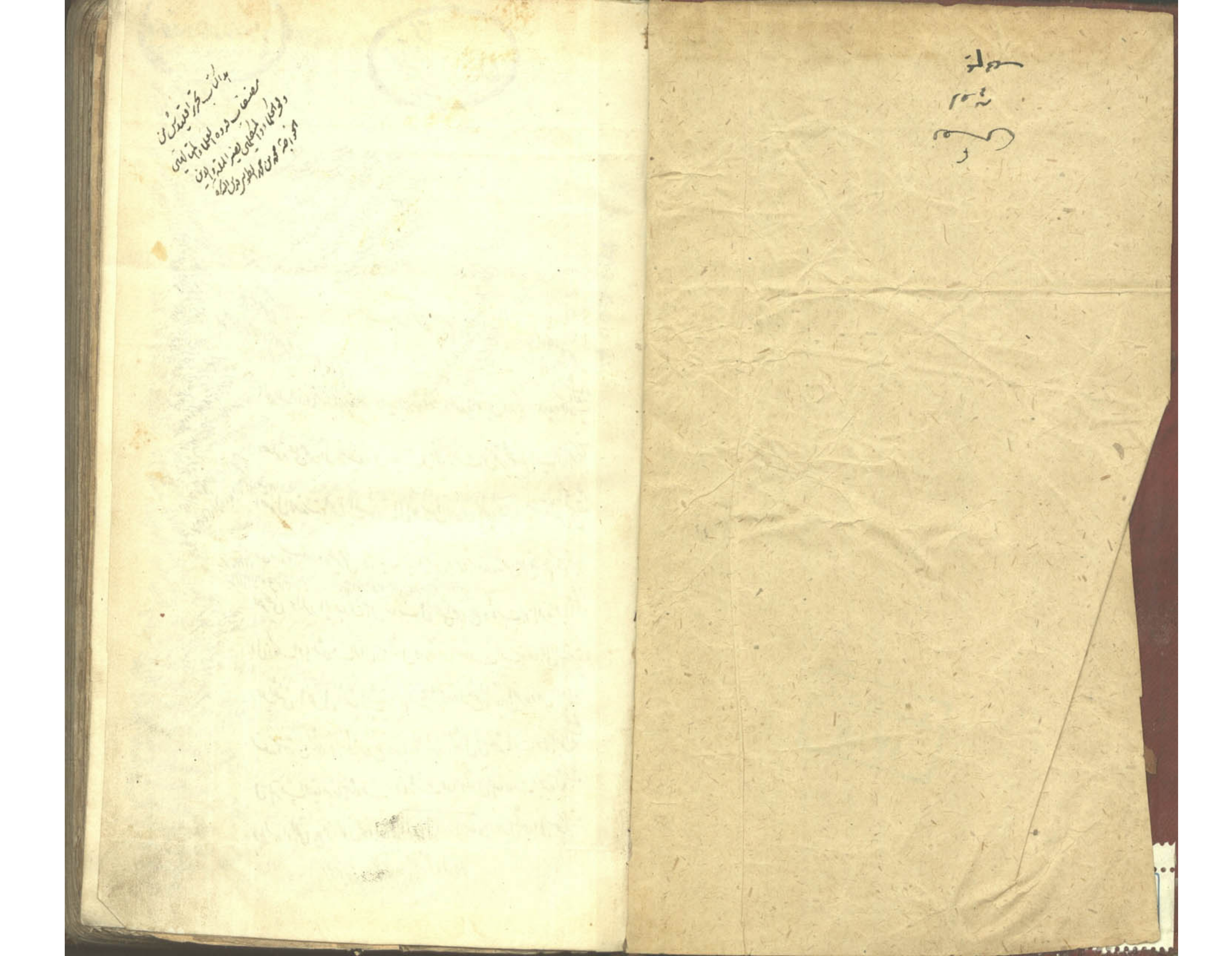

کتابخانهٔ مجلس شورای ملی
بازدید شد
۱۳۸۲
خطی «فهرست شده»
۶۰۳۴



بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذی منه الابتداء واليه الانتهاء وعنده حقايق الانباء وبيده ملكوت الاشياء وصلوته على محمد وآله الاصفياء وبعد فلما فرغت من تحرير المجسطی رايت ان احرر كتاب اصول الهندسة والحساب المنسوب الى اقليدس الصوری بايجاز غير مخل واستقصی فی تثبيت مقاصده استقصاء غير ممل واضيف اليه ما يليق به مما استفدته من اهل هذا العلم او استنبطته بقريحتی وافرز ما يوجد فی اصل الكتاب فی نسختی الحجاج وثابت عن المزيد عليه اما بالاشارة الى ذلك او باختلاف الوان الاشكال وارقامها ففعلت ذلك متوكلا على الله انه حسبی وعليه اتكل

اقول الكتاب يشتمل على خمسة عشر مقالة مع الملحقين باخره وهی اربعمائة وتسعة وستون شكلا فی نسخة الحجاج وبزيادة عشرة اشكال فی نسخة ثابت وفی بعض المواضع فی الترتيب ايضا بينهما اختلاف وانا رقمت عدد اشكال المقالات بالحمرة لثابت وبالسواد للحجاج اذا كان يخالفه المقالة الاولى سبعة واربعون شكلا وفی نسخة ثابت

بزيادة شكل او شكلين فيه وقد جرت العادة بتصدير الكتاب بذكر حدود واصول موضوعة وعلوم متعارفة يحتاج اليها فی بيان الاشكال الحدود النقطة ما لا جزء له يعنی من ذوات الاوضاع الخط طول بلا عرض ونهايتاه النقطة والمستقيم منه هو الذی يكون وضعه على ان يتقابل ای نقطة تفرض عليه بعضها بعضا السطح او البسيط ما له طول وعرض فقط ونهاياته الخطوط والمستوی منه هو الذی يكون وضعه على ان يتقابل ای خطوط تفرض عليه بعضها بعضا الزاوية المسطحة هی المنحدب من السطح الواقع بين خطين يتصلان بنقطة من غير ان يتحدا فمنها مستقيمة الخطين وغيرها والقائمة من الزوايا هی احدى المتساويتين الحادثتين عن جنبتی خط مستقيم قام على مثله ويسمى القائم عمودا والحادة هی التی تكون اصغر من قائمة والمنفرجة هی التی تكون اكبر سواء كانتا مستقيمتی الخطين او لم تكونا الحد النهاية الشكل ما احاط به حد او حدود الدائرة شكل مسطح يحيط به خط واحد فی داخله نقطة يتساوى جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها والخط المستقيم المار بالمركز المنتهی فی جهتين الى المحيط قطرها وهو منصف الدائرة يحيط مع نصف المحيط بكل واحد من النصفين والذی لا يمر به يحيط مع قسمی المحيط بالقطعتين اصغر واكبر من النصف الاشكال المستقيمة الاضلاع هی التی يحيط بها خطوط مستقيمة واولها المثلث ومنه المتساوی الاضلاع والمتساوی الساقين فقط والمختلف الاضلاع وايضا القائم الزاوية والمنفرج الزاوية ان وقعت فيه قائمة او منفرجة والحاد الزوايا ان لم يقع ثم ذو الاربعة الاضلاع ومنه المربع وهو المتساوی الاضلاع القائم الزوايا والمستطيل وهو القائم الزوايا غير

الدائرة
القطر
المركز
الوتر

الزاوية القائم
المنفرج الزاوية
المثلث الحادي
المربع
المستطيل
الشبيه بالمعين
المنحرف
المعين

متساوي الاضلاع والمعين وهو المتساوي الاضلاع غير قائم الزوايا والشبيه بالمعين وهو

الذي لا يكون اضلاعه متساوية ولا زواياه قائمة ولكن يتساوى كل من متقابلين من اضلاعه

وزواياه والمنحرف وهو ما عداها وما جاوز الاربعة فهو كثير الاضلاع والمتوازية من الخطوط هي

المستقيمة الكائنة في سطح مستو التي لا تتلاقى وان اخرجت في جهتيها الى غير النهاية الاصول الموضوعة

اقول من الواجب اولا ان يوضع ان النقطة والخط والسطح والمستقيم والمستوي منهما والدائرة

موجودة وان لنا ان نعين نقطة على اي خط او سطح كان وان نفرض خطا على اي سطح كان او مارا

بنقطة كيف اتفق وان كل واحد من النقطة والخط والسطح المستقيم والمستوي منطبق على مثله وان

الفصل المشترك بين كل خطين نقطة وبين كل سطحين خط وان يوضع المقدمات المذكورة في

الاصل وهي هذه لنا ان نصل خطا مستقيما بين كل نقطتين وان نخرج خطا مستقيما محدودا على

الاستقامة وان نرسم على كل نقطة وبكل بعد دائرة الزوايا القائمة متساوية جميعا الخطان

الخطان المستقيمان السطح كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت الزاويتان الداخلتان

في احدى الجهتين اصغر من قائمتين فانهما يلتقيان في تلك الجهة ان اخرجا فهذا ما ذكر في الاصل

اقول والقضية الاخيرة ليست من العلوم المتعارفة ولا مما يتضح في غير علم الهندسة فاذن الاولى

بها ان يرتب في المسائل دون المصادرات وانا سأوضحها في موضع يليق بها ووضعت بدلها

قضية اخرى هي ان الخطوط المستقيمة الكائنة في سطح مستو ان كانت موضوعة على التباعد في جهة

فهي لا يكون موضوعة على التقارب في تلك الجهة بعينها وبالعكس الا ان تتقاطع واستعمل

في بيانها قضية اخرى قد استعملها اقليدس في المقالة العاشرة وغيرها وهي ان كل مقدارين

محدودين من جنس واحد فان الاصغر منهما يصير بالتضعيف مرة بعد اخرى اعظم من الاعظم وان

يجب ايضا ان يوضع ان الخط المستقيم الواحد لا يتصل على الاستقامة باكثر من خط واحد مستقيم غير

منطبقات بعضها لبعض وان الزاوية المساوية للقائمة قائمة العلوم المتعارفة الاشياء المساوية

لشيء بعينه متساوية واذا زيد على المتساوية او نقص منها متساوية حصلت متساوية واذا زيد على

غير المتساوي او نقص منها متساوية حصلت غير متساوية والتي اذا زيد عليها او نقصت منها متساوية

حصلت متساوية فهي متساوية والتي كل واحد منها اضعاف لعدة واحدة او اجزاء بعينها لشيء واحد

فهي متساوية والاشياء المنطبقة من غير تفاضل متساوية والكل اعظم من جزئه فهذا ما اوردنا ان

تعريفات جال

نصدر الكلام به وسيأتي تصديرات اخر في مواضع يليق بها وليعلم ان جميع النقط والخطوط الموردة

من اول هذا الكتاب الى اخر المقالة العاشرة انما وضعت على انها في سطح مستو واحد وانا اذا اطلقت

الخط والسطح والزاوية فانما اعني المستقيم والمستوي والمستقيمة الخطين الاشكال أ نريد ان

نرسم مثلثا متساوي الاضلاع على خط محدود كا ب فلنرسم على نقطتي ا ب ببعد الخط دائرتي

ب ج د ا ج ه ونصل ا ج ج ب فمثلث

ا ب ج المرسوم على ا ب متساوي الاضلاع

وذلك لان ا ب ا ج الخارجين من مركز

دائرة ب ج د الى محيطها متساويان وكذلك ب ا ب ج الخارجان من مركز دائرة ا ج ه

الى محيطها فا ج ب ج المتساويان لا ب متساويان فاذن اضلاع مثلث ا ب ج

متساوية وهو المراد ب نريد ان نخرج من نقطة مفروضة خطا مساويا لخط محدود ولتكن النقطة

او الخط ب ج ونصل بين النقطة واحد طرفي الخط ا ب ونرسم عليه مثلثا متساوي الاضلاع وهو

مثلث اب د ونخرج د ا د ب في جهتي ا ب الى ه ز ونرسم على طرف الخط وهو ب ببعد

الخط وهو ب ج دائرة ج ح ز فتمر بنقطة ز وعلى د المباينة للخط ببعد د ز دائرة ز ط ه فخط ا ه

مساو لب ج وهو المراد وذلك لان ب ج ب ز

الخارجين من مركز دائرة ج ح ز الى المحيط متساويان

وكذلك د ز د ه الخارجان من مركز دائرة ز ط ه

الى المحيط وكان د ب د ا متساويين فحصل ب ز ا ه متساويين فاه ب ج لمساويهما لب ز

متساويان وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان النقطة يمكن ان تقع مباينة

للخط اما غير مسامتة اياه كما مر واما مسامتة ويمكن ان تقع غير مباينة اما عليه او على طرفه فهذه اربعة

والوجه في الجميع واحد اما الاول فكما مر ويمكن ان تقع في ا ب اما اقصر من ب ج فيقع المثلث داخل دائرة

ج ح ز كما مر او مساويا فتمر الدائرة بنقطتي ا د او اطول منه فيقع محيطها ضلعي ا ب د وهاهنا كذا واما الثاني فمثل الاول

ويقع فيه الصور الثلث كذا واما الثالث فلا يحتاج فيه الى ان نصل بين النقطة

وطرف الخط لان ا ب يكون بعض ب ج فلا يقع فيه الا صورة واحدة وهي كذا ويمكن في جميع الصور

ان نرسم المثلث في كلتا جنبتي خط ا ب ويجدث بسببه اشتباه

في اوضاع الخطوط واختلاف واما الرابع فلا يحتاج فيه

ايضا الى ان نصل بين النقطة والطرف لاتحادهما ولا الى عمل المثلث لعدم البعد بينهما ولا الى

عمل الدائرتين لكون المركزين واحدا بل يكفي فيه

عمل دائرة واحدة على طرف الخط ببعده ثم اخرج

خطا من المركز الى المحيط كيف اتفق ج ز يريد ان نفصل من اطول الخطين مثل اقصرهما فليكن الاطول

ا ب والاقصر ج ونخرج من ا ا د مساويا لج ونرسم على ا ببعد ا د دائرة د ه ز فتفصل بها

ا ز من ا ب مساويا لا د اعني ج وهو المراد د ا د ا مساوي

ضلعان وزاوية بينهما من مثلث اخرى ضلعين وزاوية

بينهما من مثلث اخرى كل لنظيره تساوى الضلعان والزوايا الباقية والمثلثان كل لنظيره فليكن ذ

في مثلثي ا ب ج د ه ز ا ب مساويا لد ه

وا ج لد ز وزاوية الزاوية د اقول فب ج

مساوله ز وزاوية ب لزاوية ه وزاوية ج لزاوية ز والمثلث للمثلث وذلك لانا

اذا توهمنا التطبيق ب ا على ه د انطبقت نقطة ب على نقطة ه و ب ا على ه د

لا يستقيما معا وا على ح كلت وى الخطين وزاوية ا على زاوية ح كلت وبها وا ح على ا ر

لا يستقيما معا و ح على ر كلت وى ا ح ى ه فالطبق ضرورة ب ح على ه ر لا يستقيما

لا يستقيما والا فاحاط الخطان بسطح وتساوت ساير الزوايا والمثلثان لانطباقهما على نظائرها.

هـ الزاويتان اللتان على قاعدة مثلث متساوي الساقين متساويتان وكذلك اللتان

تحدثان تحتهما ان اخرج الساقان فليكن المثلث ا ب ح متساوي ساقي ا ب ا ح

فزاويتا ا ح ب ا ب ح متساويتان ونخرج ا ب ا ح في جهتي ى ه فزاويتا ب ح ه

ح ب ى الحادثتان من تحت القاعدة متساويتان ولنعين لبيانه على ب ى نقطة ز

كيف اتفق ونفصل من ح ه ح ح مساويا لـ ب ز ونصل ب ح ح ز ففي مثلثي ا ح ز

ا ب ح ضلعا ح ا ا ز وزاوية ا مساوية لضلعي

ب ا ا ح وزاوية ا كل لنظيره فيكون ضلعا ح ز

ب ح متساويين وكذلك زاويتا ا ح ز ا ب ح

وزاويتا ز ح وايضا في مثلثي ح ب ز

ب ح ح ضلعا ب ز ح ز و

زاوية ز مساوية لضلعي ح ح

ح ب وزاوية ح كل لنظيره فيكون زاويتا ز ح ب ح ح ب متساويتين ونقصهما

من زاويتي ا ح ز ا ب ح المتساويتين يبقى زاويتا ا ح ب ا ب ح اللتان على القاعدة

متساويتين

متساويتين وكذلك بعينه يكون زاويتا ح ب ز ب ح ح اللتان تحتهما متساويتين وذلك ما [اردناه]

اردناه اقول وهذا الشكل يتعقب بالمأموني ويمكن ان نبين المطلوب الاول من غير اخراج الساقين و

ذلك بان نعين نقطة ى على ساق ا ب ونجعل ا ه مثل ا ى ونصل بين ب ه ه ى ى ح ونبين

بمساواة ب ا ا ه وزاوية ا من مثلث ا ب ه لـ ح ا ا ى وزاوية ا من مثلث ا ح ى

تساوي زاويتي ا ب ه ا ح ى وضلعي ب ه ح ى

ثم نبين بها وتساوي ضلعي ب ى ح ه من مثلثي

ب ى ح ه ى ح تساوي زاويتي ب ى ح ه ح ى

وزاويتي ب ه ى ح ى ه ثم نبين تساوي زاويتي ب ى ح ب ه ح الباقيتين من الزاويتين [لتبين بعد]

القائمة الاخريين وبتساويهما ومساواة ضلعي ب ى ى ح لضلعي ح ه ه ب تساوي زاويتي

ا ب ح ا ح ب واذا تساوت زاويتا مثلث تساوى ضلعاه الموتران لهما فليكن

زاويتا ب ح من مثلث ا ب ح متساويتين

نقول فا ب ا ح متساويان والا فليختلفا و

ليكن ا ح اطول ونفصل منه ح ى مثل ا ب ونصل ب ى فيكون في مثلثي ا ح ب ى ح ب

ضلعا ا ب ب ح وزاوية ا ب ح مساوية لضلعي ى ح ح ب وزاوية ى ح ب كل لنظيره

فالمثلث يساوي المثلث اعني الكل الجزء هذا خلف فاذن هما متساويان وذلك ما اردناه

اقول وان اخرج ب ا الى ى وجعل ب ى مثل ح ا ووصل ح ى لزم الخلف بمثل البيان

المذكور بعينه وبوجه آخر لكن ا ح اطول وفصلنا ح ى مثل ا ب فلنعين ه على ا ب

ولنفصل ح ز مثل ه ب ولنصل ي ه ز ب ه ح فمثلثا ه ب ح ز ح ب ضلعا ه ب ه ح
وزاوية ه ب ح مساوية لضلعي ز ح ح ب وزاوية ز ح ب بالشاطر فزاويتا ح ه ح ب ز
متساويتان لنظيرتيهما من زاويتي ا ح ب ا ب ح تبقى زاويتا ا ح ه ا ب ز متساويتين وكذلك ضلعا
ه ح ز ب والمثلثان وكذلك مثلثا ه ح ز ح ز ح بعد اسقاط مثلث ب ح ح المشترك ويكون
في مثلثي ا ز ب ي ه ح ضلعا ا ب ب ز وزاوية ا ب ز مساوية لضلعي ي ح ح ه وزاوية ي ح ه
بالشاطر فتبقيا وي المثلثان ويبقى بعد اسقاط سطح ه ي ح
المشترك مثلثا ا ح ه ح ب متساويان لمثلث ز ح
وكان مثلث ه ح ب وحده مساويا له فاذن مثلثا ا ح ه
ه ح ب مساويان لمثلث ه ح ب وحده الكل لجزئه هذا خلف ولو آخر بيان هذا الشكل الى ان يبين بالشكل
الثامن عشر لسهل جدا فان ذلك الشكل الذي جا فيبين بهذا ان اذا اخرج من طرفي خط خطان يلتقيان
على نقطة فلا يمكن ان يخرج من طرفيه في تلك الجهة
خطان مساويان لهما خارجان من مخرجي نظيرتيهما يلتقيان
على غير تلك النقطة مثلا خرج من طرفي ا ب خطا ا ح
ب ح فالتقيا على ح فان امكن ان يخرج في جهة
ح ا فرضا مساويان لهما ملتقيان على غير ح فليكونا ا ي المساوي لا ح و ب ي المساوي لب ح
وليلتقيا على ي ولنصل ح ي فيكون زاويتا ا ح ي ا ي ح متساويتين لتساوي ساقي ا ح ا ي
وزاوية ب ح ي اصغر من زاوية ا ح ي فهي اصغر من زاوية ا ي ح ايضا التي هي اصغر من زاوية ب ي ح
فزاوية ب ح ي اصغر كثيرا من زاوية ب ي ح لكنهما متساويتان لتساوي ساقي ب ح ب ي هذا خلف

فاذن

فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان ي يقع اما خارج مثلث
ا ح ب بحيث يتقاطع خطان من الاربعة الخارجة من الطرفين قبل الالتقاء او بحيث لا يتقاطعان
واما داخله واما على احد ساقي ا ح ح ب من غير اخراجه او بعد ذلك فهذه خمسة اما الاول فقد مر بيانه واما
الثاني والثالث فيكون هكذا ولنصل فيهما

مثال الثالث — مثال الثاني

ح ي ونخرج ضلعي ا ي ا ح الى ه ز فيكون زاويتا
ه ح ي ز ي ح متساويتين لتساوي ساقي ا ي ا ح ويلزم منه بمثل البيان المذكور لتساوي الكل وجزئه فظهر الخلف
واما الرابع والخامس فيلزم فيهما انطباق الخطين الخارجين
من احد الطرفين كخطي ب ح ب ي مثلا وكون احدهما

مثال الاحتمال الرابع والخامس

اكبر من الآخر مع فرض تساويهما فيظهر الخلف اسرع وهذه صورتها ح اذا ساوى كل واحد من اضلاع
مثلث كل واحد من اضلاع مثلث آخر تساوى زواياهما كل لنظيره وتساوى المثلثان فليكن المثلثان
ا ب ح ي ه ز وقد ساوى ا ب ي ه و ا ح ي ز و ب ح ه ز فنقول فزاوية ا ب ي زاوية ي وزاوية ب
زاوية ه وزاوية ح زاوية ز والمثلث المثلث وذلك لانا توهمنا تطبيق ضلع على نظيره مثلا ب ح
على ه ز والمثلث على المثلث وجب ان ينطبق الضلعان الباقيان على نظيريهما ويظهر المطلوب والا
فيلزم ان يقعا متباينين لها
مثل ه ح ز ح ويلزم منه خروج
خطي ي ه ي ز و ه ح ز ح المساويين لهما جميعا من طرفي ه ز من جهة بعينها مع اختلاف الملتقى هذا خلف
فاذن المطلوب ثابت وذلك ما اردناه ط نريد ان ننصف زاوية كزاوية ب ا ح فنعين على

وذلك لان في مثلثي ز ه ، ح ز ه ضلعا ز ه ، ح ه مساويان وزاوية ز ه مساوية لضلعي ح ه ه ى وزاوية ح ه ى امّا متساوي الاضلاع فظاهر واما تساوي زاويتي ز ه ح ه ى فبالمأموني لانها كتت فانه مثلث ز ه ا المتساوي الساقين فبالرابع من هذه المقالة يكون زاويتا ز ه ى ح ه ه متساويتين وبيان تساوي تلك الزاويتين مشترك بهذه الشكل الخامس لكن ازعجه المورد وانه لطويل والمطلوب يتم بهذا البيان ايضا ١٢
منه عفي عنه

٢ اضلاع صح

ا ب نقطة ى كيف وقعت ونفصل من ا ح ا ه مثل ا ى ونصل ى ه ونرسم عليه مثلث ى ه ز المتساوي الاضلاع ونصل ا ز فهو منصف الزاوية وذلك لان مثلثي ى ا ز ه ا ز متساويان بالتناظر فزاويتا ز ا ى ز ا ه متساويتان وذلك ما اردناه اولاً والبيان يتم بان نقطة ز انما تقع بين خطي ب ا ح ا وذلك لانها لو لم تقع هناك لوقعت اما على احدهما او خارجا عنهما هكذا وتساوي زاويتا ز ى ه ز ه ى لا محالة وكانت زاويتا ى ه ح ه ى تحت القاعدة متساويتين فيلزم من ذلك ان يساوي الشيء جزءه او يساوي ما هو اكبر من الشيء جزءه هذا خلف وبوجه آخر نعين على ى ب نقطة ز ونخرج ح ه مثل ى ز ونصل ى ح ه ز متقاطعين على ط ونصل ا ط فهو منصف الزاوية وذلك لانا نبين بمثل ما مر في الشكل الخامس ان زاويتي ز ه ى ح ى ه متساويتان ونبين ان ى ط ه ط متساويان ويصير اضلاع مثلثي ى ط ا ه ط ا متساوية فيظهر المطلوب

ى نريد ان ننصف خط محدوداً كخط ا ب فلنعمل عليه مثلث ا ح ب المتساوي الاضلاع وننصف زاوية ح بخط ح ى فهو ينصف الخط به وذلك

وذلك لان في مثلثي ا ح ى ب ح ى ضلعي ا ح ح ى وزاوية ا ح ى مساوية لـ ب ح ح ى وزاوية ب ح ى فاذا قاعدتا ا ى ى ب متساويتان وذلك ما اردناه

يا نريد ان نخرج من نقطة على خط غير محدود عموداً عليه مثلاً من نقطة ح على ا ب فلنعين عليه نقطة ى كيف وقعت ونجعل ح ه مثل ى ح ونرسم على ى ه مثلث ى ه ز المتساوي الاضلاع ونصل ز ح فهو العمود وذلك لان اضلاع مثلثي ى ز ح ه ز ح متساوية كل لنظيره فزاويتا ز ح ى ز ح ه اللتان عن جنبتي ز ح متساويتان فهما قائمتان وذلك ما اردناه اولاً فان كان الخط محدوداً من جانب ا واردنا ان نخرج العمود من ا من غير اخراج الخط وذلك مما يحتاج اليه اهل العمل كثيراً فلنعين ح ونجعل ح ى مثل ا ح ونخرج من ح ى عمودي ح ه ى ز بالوجه المتقدم وننصف زاويتي ا ح ه ح ى ز بخطي ح ح ى ه فح ه ى ه الخارجان من خط ح ى على اقل من قائمتين يتلاقيان بحكم المصادرة الموعودة بيانها فليتلاقيا على ه ونجعل ح ح مثل ى ه ونصل ح ا فهو عمود على ا ب وذلك لان تساوي ضلعي ا ح ح ى وضلعي ح ح ى ه وزاويتي ا ح ح ى ه من مثلثي ح ا ح ه ح ى النظير يدل على ان زاوية ح ا ح مساوية لزاوية ه ح ى القائمة

يب نريد ان نخرج من نقطة الى خط غير محدود ليست هي عليه عموداً مثلاً من نقطة ح الى خط ا ب فلنعين في الجهة الاخرى من الخط نقطة ى كيف وقعت ونرسم على ح ببعد ح ى دائرة ه ى ز فهي تقطع الخط لا محالة على نقطتين كه ز وننصف ه ز على ح ونصل ح ح فهو العمود وذلك لانا اذا وصلنا ح ه ح ز كانت اضلاع مثلثي ح ه ح ح ز ح النظائر متساوية فكانت زاويتا ح ح ه ح ح ز عن جنبتي ح ح متساويتين

الخط الغير المحدود هو الذي ليس له طرف عنده ١٢ منه

ذلك

فهما قائمتان وذلك ما اردناه اولا واهل العمل اذا اشترطوا ان لا يكا وز الجهة الاخرى من الخط

عينوا على الخط نقطة ه ووصلوا ا ح ه ورسموا ببعده دائرة

ه ح ر حتى تلقى الخط تارة اخرى فان اتصلت على د تعينوا

كان ح د عمودا على ما بين في المقالة الثالثة وان اثبت

على نقطة اخرى كر مثلا نصفوا خط ه ر على ح ووصلوا ا ح ح العمود بالبيان المذكور بحر اذا قام

خط على خط كيف كان حدثت عن جنبتيه زاويتان اما قائمتان او مساويتان معا لقائمتين فليقم

ا ب على ح د ولتحدث زاويتا ا ب ح ا ب د فان كانت ا ب عمودا كانتا قائمتين والا اخرجنا

من ب عمود ب ه على ح د فصارت الزوايا ثلاثا

هي ا ب ح ا ب ه ه ب د وان اضيف الى

الاول صارتا قائمتين واذا اضيفت الى الثانية كانتا

كلا حدثنا فاذا الحادثتان معا مساويتان لقائمتين وذلك ما اردناه ب اذا اتصل خطان على نقطة

بخط من جنبتيه واحدثا معه قائمتين او مساويتين لهما كان الخطان معا على الاستقامة خطا واحدا

فليتصل ا ب على نقطة ب خطا ب ح ب د ولكن زاويتا

ح ب ا د ب ا معادلتين لقائمتين فنقول فخط ح ب

متصل على الاستقامة خطا واحدا والا فليخرج ح ب ه

على الاستقامة ويكون جميع زاويتي ح ب ا ه ب ا المعادلتين لقائمتين مساويا لجميع زاويتي ح ب ا

د ب ا المعادلتين ايضا لهما فيبقى بعد اسقاط زاوية ح ب ا المشتركة زاويتا ه ب ا د ب ا

الصغرى والعظمى متساويتين هذا خلف فاذا الحكم ثابت وذلك ما اردناه ج الزاويتان المتقابلتان

الحادثتان

وذلك بان ننصف ح ب ... ونخرجه ونجعل ... مثل ... ونصل ... ففي مثلثي ... ضلعا ... مساويان لضلعي ... وزاوية ... مساوية لزاوية ... فزاوية ... اعني ا ح د اعظم من زاوية ب ح ... فهي اعظم من زاوية ا ب ح فاذا الاعظم من احدهما ... اعظم من المساوي الاخر وذلك ما اردناه ١٢ سيد

الحادثتان عن تقاطع كل خطين متساويتان مثلا كزاويتي ح ه ب ا ه د الحادثتان عن تقاطع

ا ب ح د وذلك لان مجموع زاويتي ب ه ح ح ه ا

مساوي لمجموع زاويتي ا ه د ح ه ا لكون كل واحد من

المجموعين معادلا لقائمتين فيبقى بعد اسقاط زاوية ح ه ا المشتركة زاويتا ح ه ب ا ه د متساويتين

وذلك ما اردناه ويتبين مع ذلك ان الزوايا الاربع الحادثة عن تقاطعهما معادلة لاربع قوائم اول

وهو الحكم ثابت لجميع زوايا نقطة اين كانت النقطة وكم كانت الزوايا د كل مثلث اخرج احد

اضلاعه فالزاوية الخارجة الحادثة اعظم من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين مثلا اخرج ضلع

ب ح من مثلث ا ب ح الى د فنقول فزاوية ا ح د اعظم من كل واحدة من زاويتي ا ب فلننصف

ا ح على ه ونصل ب ه ونخرجه ونجعل ه ر مثل ب ه ونصل ر ح ففي مثلثي ا ب ه ه ح ر

ضلعا ب ه ا ه مساويان لضلعي ر ه ح ه و

المتقابلتان متساويتان فزاوية ب ا ه مساوية

لزاوية ه ح ر وزاوية ا ح د اعظم من زاوية

ا ح ر ففي ايضا اعظم من زاوية ا ولنخرج ا ح الى ح ومثله نبين ان زاوية ب ح ح

اعني زاوية ا ح د اعظم من زاوية ا ب ح فتم البيان وذلك ما اردناه اولا

قد تبين من ذلك انه ليس يمكن ان يخرج من نقطة الى خط خطان يحيطان معه بزاويتين

متساويتين في جهة واحدة ه كل زاويتين من مثلث فهما اصغر من قائمتين مثلا

زاويتا ب ح من مثلث ا ب ح ولنخرج ب ح الى د فزاويتا ا ح د ا ح ب



٨

معادلتان لقائمتين وزاوية اح ى اعظم

من زاوية ب فاذا زاوية ب مع زاوية

اح ب يكون اصغر من قائمتين وهكذا في البواقي وذلك ما اردناه يح الضلع الاطول

المثلث يوتر الزاوية العظمى فليكن ضلع اب من مثلث اب ح اطول من ضلع اح

نقول فزاوية ح اعظم من زاوية اب ح والا

لا ناافصلنا من اب اى مثل اح ووصلنا

ح ى كانت زاوية اى ح التي هي اعظم من

زاوية ب مساوية لزاوية اح ب اعظم من زاوية اح ى اعني من زاوية اى ح فزاوية ح

اعظم كثيرا من زاوية ب وذلك ما اردناه اقول وان اخرجنا اح الى ى وجعلنا اى مثل

اب ووصلنا ى ب الكن اثبات المطلوب

بمثل البيان المذكور ونوجه اخر نرسم على مركز

ا ببعد اب دائرة ب ى ونخرج ح

الى ى ونصل اى فزاوية اح ب الخارجة اعظم من زاوية اى ب

المساوية لزاوية اب ى لمط الزاوية العظمى من المثلث يوترها

الضلع الاطول فليكن زاوية ح من مثلث اب ح اعظم من زاوية ب

نقول فضلع اب اطول من ضلع اح وذلك لانه ان لم يكن اطول منه فاما ان يساويه ويلزم

كتبه سيد رضا

تحبب افاجيه نوحانبيد

[illegible]

قد دخل فی ملک الفقیر سید رضا
ابن مرحوم سید احمد الاحی
قیمت

9

فرض کنیم که آ مرکز نیّر است و خط آج شاخص و عمود است بر خط جح که آن افق است و هرگاه آب
که خط شعاع است اخراج کنیم بر استقامت تا بافق رسد بر ط ظل شاخص ب ج خواهد بود و در مثلث
ب ج ط از زاویه ج عمود ج سه بر خط آط اخراج کنیم و ظاهر است که این عمود فیما بین خطین
ج جط خواهد افتاد و الا لازم می آید که در مثلث واحد دو زاویه که احدی از آنها قائمه بدیگری
منفرجه باشد واقع شود و از خط سه ط خط سه ط اطول است از ب سه و بشکل ح من و بقدر
ب سه جدا کنیم و آن سه ه است و ح ه را وصل کنیم و گوئیم در مثلثین ب ح سه
ه ح سه چون ضلعین ح سه و سه ب و زاویه ح سه ب مساویست از برای ضلعین
ح سه سه ه و زاویه ح سه ه پس ضلعین ح ب ح ه متساویین اند و چون ح دیز
زاویه عظمی است اعظم است از ح سه که وتر زاویه صغری است پس خط ح سه را بانفصالش اخراج
کنیم تا ح ز مساوی ح ب و ح ه شود و هرگاه بر مرکز ح ببعد ح ب ربع دائره رسم کنیم البته بر
نقطه ه ز ه مرور کند و نصف ربع دائره ب ه ز ک و هرگاه از مرکز نیّر که آ است او را
وصل کرده اخراج کنیم تا بنقطه ح بافق رسد ح ح ظل ح د شود پس معلوم شود که هرگاه شاخص
عمودی بر افق باشد ظل آن ح ط باشد و هرگاه بر خط ح د منطبق باشد ظل آن ح ح شود و هرگاه
بر خط ح ه منطبق شود ثانیا ظل آن ح ط شود و هرگاه بر خط ح ز منطبق شود ظل آن ح ب باشد
پس معلوم شود که هرگاه شاخص از قیام مایل شود آهسته آهسته ظل آن اطول شود و همه منتهی طول آن
در وقتی بود که منطبق بر خط ح د شود و بعد از آن کم کم ناقص شود و چون بر خط ح ه منطبق شود
مساوی ظل شاخص قائم گردد و بعد از آن آهسته آهسته کوتاه شود تا منطبق بر خط ح ک شود که بر افق است

تمام شد من افادات افلاطون الالهی جالینوس الزمان اعنی ... الله فی
میرزا ... میرزا محمد نصیر ادام الله ...

ا ب ی ه سه د ح ط ح ک ح

بسم الله الرحمن الرحيم الحمد لله

الذي منه الابتداء واليه الانتهاء وعنده حقايق الاشياء وبيده ملكوت السماء
وصلوته على محمد وآله الاصفياء وبعد فلما فرغت عن تحرير المجسطي رأيت ان
احرر كتاب اصول الهندسة والحساب المنسوب الى اقليدس الصوري بايجاز غير
مخل واستقصي في تثبيت مقاصده استقصاء غير ممل واضيف اليه ما يليق به مما استفدته
من كتب اهل هذا العلم او استنبطته بقريحتي وافرز ما يوجد من اصل الكتاب في نسختي الحجاج
وثابت عن المزيد عليه اما بالاشارة الى ذلك او باختلاف الوان الاشكال وارقامها
ففعلت ذلك متوكلا على الله انه حسبي وعليه ثقتي اقول الكتاب يشتمل على خمس
عشرة مقالة مع الملحقين باخره وهي اربعمائة وثمانية وستون شكلا في نسخة الحجاج
بزيادة عشرة اشكال في نسخة ثابت وفي بعض المواضع في الترتيب ايضا بينهما اختلاف
وانا رقمت عدد اشكال المقالات بالحمرة لثابت وبالسواد للحجاج اذا كان
مخالفا له المقالة الاولى سبعة واربعون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل وهو شكل
مه وقد جرت العادة بتصديرها بذكر حدود واصول موضوعة وعلوم متعارفة
يحتاج اليها في بيان الاشكال الحدود النقطة ما لا جزء له يعني من ذوات الاوضاع
الخط طول بلا عرض وينتهي بالنقطة والمستقيم منه هو الذي يكون وضعه على ان يتقابل اي
نقطة تفرض عليه بعضها على بعض السطح ما له طول وعرض فقط وينتهي بالخط والمستوي منه هو ما يكون
وضعه على ان يتقابل اي خطوط يفرض عليه بعضها لبعض الزاوية المسطحة هي المنحدب من السطح الواقع
بين خطين يتصلان على نقطة من غير ان يتحدا فمنها مستقيم الخطين وغيرها والقائمة من الزوايا احدى المتساويتين عن جنبتي

هي التي يكون اصغر من قائمة والمنفرجة هي التي يكون اكبر سواء كانتا مستقيمتي
الخطين او ليستا الحد النهاية والشكل ما احاط به حد واحد او حدود الدائرة شكل
يحيط به خط واحد في داخله نقطة يتساوى جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه
وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها والخط المستقيم المار بالمركز المنتهي في جهتيه
الى المحيط قطرها وهو ينصف الدائرة ويحيط مع نصفي المحيط بكل واحد من النصفين
والذي لا يمر به يحيط مع قسمي المحيط بقطعتين اصغر واكبر من النصف الاشكال
المستقيمة الاضلاع هي التي يحيط بها خطوط مستقيمة واولها المثلث ومنه المتساوي
الاضلاع والمتساوي الساقين فقط والمختلف الاضلاع وايضا منه القائم
الزاوية والمنفرج الزاوية ان وقعت فيه قائمة او منفرجة والحاد الزوايا
ان لم يقع ثم ذو الاربعة الاضلاع ومنه المربع وهو المتساوي الاضلاع القائم
الزوايا والمستطيل وهو قائم الزوايا غير متساوي الاضلاع والمعين وهو
المتساوي الاضلاع غير قائم الزوايا والشبيه بالمعين وهو الذي لا يكون اضلاعه
متساوية ولا زواياه قائمة ولكن يتساوى كل متقابلين من اضلاعه وزواياه
والمنحرف وهو ما عداه وما جاوز الاربعة فهو كثير الاضلاع المتوازية
من الخطوط هي المستقيمة الكائنة في سطح مستو التي لا تتلاقى وان اخرجت في جهتيها
الى غير النهاية الاصول الموضوعة اقول من الواجب اولا ان يوضع ان
النقطة والخط والسطح والمستقيم والمستوي منهما والدائرة موجودة
وان لنا ان نعين نقطة على اي خط او سطح كان وان نفرض خطا على اي سطح كان
او مارا بنقطة كيف اتفق وان كل واحد من النقطة والخط المستقيم والسطح
المستوي ينطبق على مثله وان الفصل المشترك بين كل خطين نقطة وبين كل
سطحين خط وان يوضع المقدمات المذكورة في الاصل وهي هذه لنا ان نصل

خطا مستقيما بين كل نقطتين وان نخرج خطا مستقيما محدودا على الاستقامة
وان نرسم على كل نقطة وبكل بعد دائرة اكر وايا القائمة متساوية جميعا
لا يحيط خطان مستقيمان بسطح كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم
وكانت الزاويتان الداخلتان في احدى الجهتين اصغر من قائمتين فانهما يلتقيان
في تلك الجهة ان اخرجا فهذا ما ذكر في الاصل **اقول** والقضية الاخيرة
ليست من العلوم المتعارفة ولا مما يتضح في غير علم الهندسة فاذن الاولى
بها ان ترتب في المسائل دون المصادرات وانا ساوضحها في موضع يليق
بها ووضعت بدلها قضية اخرى هي ان الخطوط المستقيمة الكائنة في سطح مستو
ان كانت موضوعة على التباعد في جهة فهي لا تكون موضوعة على التقارب في تلك
الجهة بعينها وبالعكس الا ان يتقاطعا واستعمل في بيانها قضية اخرى قد استعملها
اقليدس في المقالة العاشرة وغيرها وهي ان كل مقدارين محدودين من جنس واحد
فان الاصغر منهما يصير بالتضعيف مرة بعد اخرى اعظم من الاعظم ومما يجب ايضا ان يوضع
ان الخط المستقيم الواحد لا يتصل على الاستقامة باكثر من خط واحد مستقيم غير مسامت
بعضها لبعض وان الزاوية المساوية للقائمة قائمة **العلوم المتعارفة** الاشياء
المساوية لشيء بعينه متساوية واذا زيد على المتساوية او نقص منها متساوية
حصلت متساوية واذا زيد على غير المتساوية او نقص منها متساوية حصلت غير متساوية
والتي اذا زيد عليها او نقص منها متساوية حصلت متساوية فهي متساوية والتي
كل واحد منها اضعاف بعدة واحدة او اجزاء بعينها لشيء واحد فهي متساوية
والاشياء المتطابقة من غير تفاضل متساوية والكل اعظم من جزئه فهذا ما اردنا
ان نصدر الكلام به وسياقة تعريفات وتصديرات اخر في مواضع يليق بها
ولنعلم ان جميع النقط والخطوط الموردة من اول هذا الكتاب الى آخر المقالة

ن

فان في ذلك الشكل يلتبس مما تبين بهذا **ا** اذا اخرج من طرفي خط خطان يلتقيان
على نقطة فلا يمكن ان نخرج من طرفيه في تلك الجهة آخران مساويان لهما خارجان
من مخرجي نظيريهما يلتقيان على غير تلك النقطة مثلا اخرج من طرفي اب خطا
ا ج ب ج فالتقيا على ج فان امكن ان يخرج في جهة ج آخران مساويان لهما يلتقيان
على غير ج فليكونا ا د المساوي لا ج ب د المساوي
لب ج وليلتقيا على د ونصل ج د فيكون زاويتا ا ج د
ا د ج متساويتين لتساوي ساقي ا ج ا د وزاوية ب ج د
اصغر من زاوية ا ج د ايضا التي هي اصغر من زاوية ب د ج فزاوية ب ج د
اصغر كثيرا من زاوية ب د ج لكنهما متساويتان لتساوي ساقي ب ج ب د
هف فاذن ثبت الحكم وذلك ما اردناه **اقول** ولهذا الشكل اختلاف وقوع
فان د يقع اما خارج مثلث ا ج ب بحيث تتقاطع خطان
من الاربعة الخارجة من الطرفين قبل الالتقاء او
بحيث لا يتقاطعان واما داخله واما على احد ساقي
ا ج ب ج من غير اخراجه او بعد ذلك وهذه خمسة
اما الاول فقد مر بيانه واما الثاني والثالث فيكونان
هكذا ونصل فيهما د ج ونخرج ضلعي ا ج ا د الى ه ز فيكون
زاويتا ه ج د ز د ج متساويتين لتساوي ساقي ا ج ا د ويلزم منه مثل البيان
المذكور تساوي الكل وجزئه فيظهر الخلف واما الرابع والخامس
فيلزم فيهما تطابق الخطين الخارجين من احد الطرفين
كخطي ب ج ب د مثلا وكون احدهما اكبر من الآخر
مع فرض تساويهما فيظهر الخلف باسرع وجه

ح اذا ساوى كل واحد من اضلاع مثلث كل واحد من اضلاع مثلث آخر تساوى زواياهما كل لنظيرها وتساوى المثلثان فليكن المثلثان
ا ب ج د ه ز وقد ساوى ا ب د ه وا ج د ز و ب ج ه ز فنقول فزاوية ا
تساوى زاوية د وزاوية ب زاوية ه وزاوية ج زاوية ز والمثلث
للمثلث وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق ضلع
على نظيره مثلا ب ج على ه ز والمثلث
على المثلث وجب ان ينطبق الضلعان
الباقيان على نظيريهما ونظهر المطلوب والا فيلزم ان يقع على خط واحد من طرفي
ه ز على جهة بعينها مع اختلاف الملتقى هف فاذن المطلوب ثابت وذلك ما اردناه

ط نريد ان ننصف زاوية ب ا ج فلنعين على ا ب نقطة د كيف
وقعت ونفصل من ا ج ا ه مثل ا د ونصل د ه ونرسم عليه
مثلث د ه ز المتساوي الاضلاع ونصل ا ز فهو ينصف
الزاوية وذلك لان اضلاع مثلثي د ا ز ه ا ز متساوية
بالنظائر فزواياه متساوية بالنظائر فزاويتا د ا ز ز ا ه
متساويتان وذلك ما اردناه اقول والبيان يتم بان يبين ان
نقطة ز انما يقع بين خطي ا ب ا ج وذلك لانها لو لم يقع هناك لوقعت اما على
احدهما او خارجا عنهما هكذا فيتساوى زاويتا د ه ز ه د ز لا محالة وكانت
زاويتا ب د ه ج ه د تحت القاعدة متساويتين فيلزم من ذلك
ان يساوي الشيء جزؤه او يساوي ما هو اكبر من جزئه او بوجه آخر
نعين على ا ب نقطة ز ونجعل ا ح مثل ا ز ونصل ب ح ز ج متقاطعين
على ط ونصل ا ط فهو ينصف الزاوية وذلك لانا نبين بمثل ما مر في الشكل الخامس ان

زاويتي ز ه ج ز د ج متساويتان ويتبين ان ز ط ه ط متساويتان
وبتصير اضلاع مثلثي ز ا ط ه ا ط متساوية فيظهر المطلوب

ي نريد ان ننصف خطا محدودا كخط ا ب فلنعمل
عليه مثلث ا ج ب المتساوي الاضلاع وننصف زاوية ج بخط ج د
فينتصف الخط به وذلك لان في مثلثي ا ج د ب ج د ضلعي ا ج ج د وزاوية ا ج د
مساوية لضلعي ب ج ج د وزاوية ب ج د فاذن قاعدتا
ا د د ب متساويتان وذلك ما اردناه

يا نريد ان نخرج من نقطة على خط غير محدود عمودا عليه مثلا
من نقطة ج على خط ا ب فلنعين عليه نقطة د كيف وقعت ونجعل ج ه مثل
ج د ونرسم على د ه مثلث د ز ه المتساوي الاضلاع
ونصل ز ج فهو العمود وذلك لان اضلاع د ز ج د
ه ز ج متساوية كل لنظيره فزاويتا د ج ز ه ج ز
الحادثتان عن جنبتي ز ج متساويتان فهما قائمتان وذلك ما اردناه
اقول فان كان الخط محدودا من جانب ا واردنا ان نخرج العمود
من ا من غير اخراج الخط وذلك مما يحتاج اليه اهل العمل كثيرا فلنعين ج
ونجعل ج د مثل ا ج ونخرج من ج د عمودي ج ه د ز على الوجه المتقدم وننصف
زاويتي ا ج ه ج د ز بخطي ج ح د ه
الخارجان من خطي ج د على اقل من قائمتين
يلاقيان بحكم المصادرة
الموعود بيانها فليلتقيا على ه ونجعل ج ح مثل د ه ونصل ح ا فهو عمود على
ا ب وذلك لان تساوي ضلعي ا ج ج د وضلعي ج ح د ه وزاويتي ا ج ح ج د ه

من مثلثي ح ا ه ح ز المتطابقين يدل على ان زاويتي ح ا ح ه مساوية لزاوية ه ح ز

القائمة **يب** نريد ان نخرج من نقطة الى خط غير محدود ليست هي عليه عمودا مثلا

من نقطة ح الى خط ا ب فلنعين في الجهة الاخرى من الخط نقطة ك كيف وقعت

ونرسم على ح ببعد ح ك دائرة ه ك ز فهي تقطع الخط

لا محالة على نقطتين كه ز وننصف ه ز على ح

ونصل ح ح فهو العمود وذلك لانا اذا

وصلنا ح ه ح ز كانت اضلاع مثلثي ح ه ح ح ز المتطابقة متساوية

وكانت زاويتا ح ه ح ز عن جنبتي ح ح متساويتين فهما قائمتان وذلك

ما اردناه **اقول** واهل العمل اذا اشترطوا ان لا يتجاوزوا الجهة الاخرى

من الخط عينوا على الخط نقطة ه ووصلوا ح ه ورسموا

ببعد ح ه دائرة ه ك حتى تنتهي الى الخط مرة اخرى فان انتهت

على نقطة ه بعينها كان ح ه عمودا على

ما بين في المقالة الثالثة وان انتهت على نقطة اخرى كز مثلا نصفوا خط

ه ز على ح ووصلوا ح ح العمود بالبيان المذكور **يج** اذا

قام خط على خط كيف كان حدثت عن جنبتيه زاويتان

قائمتان او متساويتان معا لقائمتين

فليقم ا ب على ح د ولتحدث زاويتا ا ب ح ا ب د فان كان ا ب عمودا كانتا

عمودا كانتا قائمتين والا اخرجنا من ب عمود ب ه على ح د فصارت

الزوايا ثلثا هي ا ب ح ا ب ه ه ب د والثانية اذا اضيفت الى الاولى

صارتا قائمتين واذا اضيفت الى الثالثة كانتا كما

حدثتا فاذن الحادثتان معا مساويتان لقائمتين وذلك ما اردناه **يد**

اذا اتصل خطان على نقطة بخط عن جنبتيه واحدثا معه قائمتين او متساويتين

لهما كان الخطان معا على الاستقامة خطا واحدا فليتصل با ب على نقطة

ب خطا ح ب د ب وليكن زاويتا ح ب ا د ب ا معادلتين لقائمتين

فنقول فخطا ح ب د متصل على الاستقامة خطا واحدا والا

فلنخرج ح ب ه على الاستقامة وتكون جميع زاويتي ح ب ا

ه ب ا المعادلتين لقائمتين مساويا لجميع زاويتي ح ب ا د ب ا المعادلتين

لهما ايضا فيبقى بعد اسقاط زاوية ح ب ا المشتركة زاويتا ه ب ا د ب ا

الصغرى والعظمى متساويتين هف فاذن الحكم المذكور ثابت وذلك

ما اردناه **يه** الزاويتان المتقابلتان الحادثتان عن تقاطع كل خطين

متساويتان مثلا كزاويتي ح ه ب ا ه د الحادثتين عن تقاطع خطي ا ب ح د وذلك

لان مجموع زاويتي ب ه ح ح ه ا تساوي مجموع زاويتي ا ه د ح ه ا لكون كل واحد

من المجموعين معادلا لقائمتين فيبقى بعد اسقاط زاوية ح ه ا المشتركة زاويتا

ح ه ب ا ه د متساويتين وذلك ما اردناه وتبين

مع ذلك ان الزوايا الاربع الحادثة من تقاطعهما

معادلة لاربع قوائم **اقول** وهذا الحكم ثابت لجميع زوايا حول نقطة

الخارجة اين كانت النقط وكم كانت الزوايا **يو** كل مثلث اخرج احد اضلاعه

فالزاوية الحادثة اعظم من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين مثلا اخرج

ضلع ب ح من مثلث ا ب ح الى د فنقول فزاوية ا ح د اعظم من كل واحدة من زاويتي

ا ب فلننصف ا ح على ه ونصل ب ه ونخرجه على

استقامة الى ز ونفصل ه ز مثل ب ه فضلعا ب ه ه ا مساويان لضلعي

ز ه ه ح ومتقابلتا ه متساويتان فزاوية ب ا ه مساوية لزاوية ه ح ز وزاوية

اعظم من زاوية ه

١٥

السابع

اد ك اعظم من زاوية ا د ز فهي ايضا من زاويه ا ولنخرج ا د الى ح وعلى هذا نبين ان زاويه ب د ح اعني ا د ك اعظم ايضا من زاوية ا ب ج وتم البرهان وذلك ما اردناه اقول وقد تبين من ذلك انه ليس يمكن ان نخرج من نقطة الى خط خطان يحيطان معه بزاويتين متساويتين في جهة واحدة يز

كل زاويتين من مثلث فهما اصغر من قائمتين مثلا زاويتا ا ب ج من مثلث ا ب ج ولنخرج ب ج الى د فزاويتا ا ج د ا ج ب معادلتان لقائمتين وزاوية ا ج د يكون اعظم من زاوية ب فاذن زاويتا ب مع زاوية ا ج ب يكون اصغر من قائمتين وهكذا في البواقي وذلك ما اردناه يح الضلع الاطول من المثلث يوتر الزاوية العظمى فليكن ضلع ا ب من مثلث ا ب ج اطول من ضلع ا ج نقول فزاويه ج اعظم من زاويه ا ب ج وذلك لانا اذا فصلنا من ا ب ا د مثل ا ج ووصلنا ج د كانت زاويه ا د ج التي هي اعظم من زاويه ب مساويه لزاوية ا د ج فزاويه ا ج ب اعظم كثيرا من زاويه ب وذلك ما اردناه اقول وان اخرجنا ا ج الى د وجعلنا ا د مثل ا ب ووصلنا د ب امكن اثبات المطلوب بمثل البيان المذكور وبوجه آخر نرسم على مركز ا ببعد ا ب دائرة ب د ونخرج ب ج الى د ونصل ا د فزاوية ا ج ب الخارجة اعظم من زاوية ا د ب المساويه لزاوية ا ب د يط

اعظم من زاويه ا د د اعني من زاويه ا د ج فزاويه ا ج ب ج

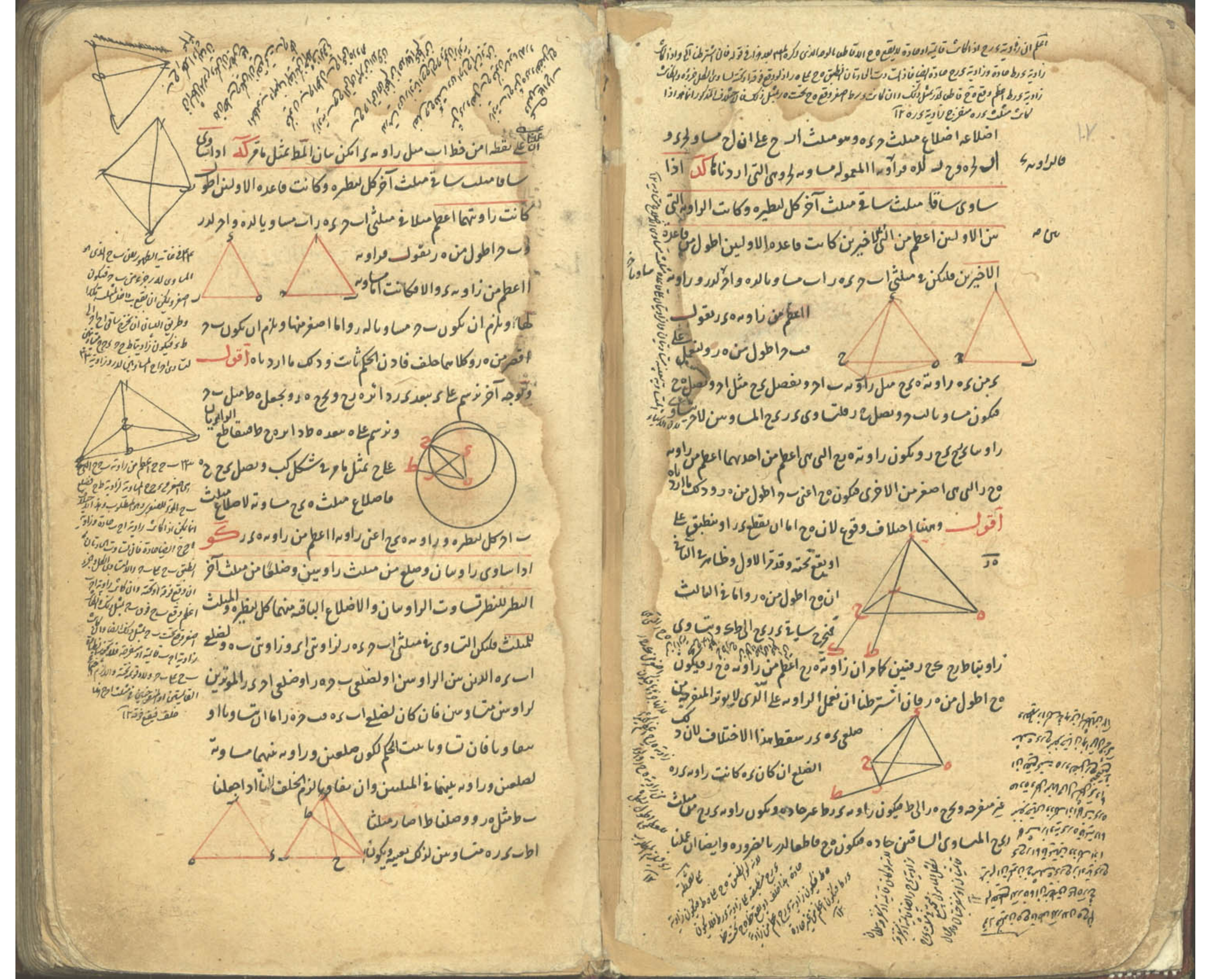
الزاوية العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول فليكن زاويه ج من مثلث ا ب ج اعظم من زاويه ب نقول فضلع ا ب اطول من ضلع ا ج وذلك لانه اذا لم يكن اطول منه فاما ان يساويه ويلزم منه تساوي زاويتي ب ج واما ان يكون اقصر منه ويلزم ان يكون زاويه ب اعظم من زاويه ج وليس كذلك فاذن ا ب اطول من ا ج وذلك ما اردناه ك كل ضلعي مثلث فهما اطول من الثالث مثلا ضلعا ا ب ا ج في مثلث ا ب ج اطول من ضلع ب ج فلنخرج ب ا الى د ونجعل ا د مثل ا ج ونصل د ج فيكون زاويه ب ج د التي هي اعظم من زاويه ا ج د المساوية لزاويه ا د ج اعظم من زاوية ا د ج فاذن وتر ب د اعني مجموع ب ا ا ج اطول من وتر ب ج وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل يلقب بالحماري وبوجه آخر ننصف زاويه ا بخط ا د فزاويه ا د ج الخارجة اعظم من زاويه ب ا د اعني من زاويه د ا ج فا ج اطول من ج د وبمثل ذلك نبين ان ا ب اطول من ب د وبوجه آخر ان لم يكن جميع ا ب ا ج اطول من ب ج كان اما مساويا له او اصغر منه ونفصل ب ه مثل ب ا فيبقى ج ه اما مساو لـ ا ج او اطول منه فان كان مساويا له كانت زاويتا ج ا ه ا ه ج متساويتين لزاويتي ج ه ا ب ه ا المعادلتين لقائمتين وكان ب ا ج متصلا على الاستقامة هف وان كان ج ه اطول من ج ا كانت زاويه ج ا ه اعظم من زاويه ج ه ا فمجموع زاويه ا ج اعظم من جميع زاويتي ب ه ا ج ه ا اعني من قائمتين هف كا

كل خطين خرجا من طرفي ضلع مثلث والتقيا داخله فهما معا اقصر من ضلعيه الباقيين وزاويتهما اعظم من زاوية الضلعين فليكن المثلث ا ب ج وقد خرج من طرفي ب ج خطا ب د ج د والتقيا على د نقول فهما اقصر من ب ا ا ج وزاويه ب د ج اعظم من زاويه ب ا ج ولنخرج ب د

الى ه فيقع ا ه اطول من ب ه ونجعل ه ح مشتركا فجميع ب ا ا ح اطول
من جميع ب ه ه ح وايضا ى ه ه ح اطول من ى ح ونجعل ى ب مشتركا فجميع
ب ه ه ح اطول من جميع ب ى ى ح فاذن
ب ا ا ح اطول كثيرا من ب ى ى ح
ولما كانت زاوية ب ى ح الخارجة
من مثلث ح ى ه اعظم من زاوية ح ه ى الخارجة من مثلث ا ب ه التي
هي اعظم من زاوية ا كانت زاوية ب ى ح اعظم كثيرا من زاوية ا وذلك
ما اردناه **اقول** وتوجه آخر ان لم يكن جميع ب ى ى ح اقصر من جميع ب ا
ا ح كان اما مساويا له او اطول وعلى التقديرين اما ان يكون احد خطي
ب ى ح ى اقصر من نظيره من خطي ب ا ا ح او لا يكون فان كان فليكن
ح ى مثلا اقصر من ح ا ونجعل ا ر بقدر فضل ب ى على ب ا فر لا يقع على نقطة
ه والا لكان ب ا ا ه مجموعا مساويا لـ ب ى فيكون ب ا اقصر من ب ه ولا فيما
بين ه ح والا لكانا معا اقصر من ب ه معا فهو يقع فيما بين ا ه ونصل ر ى
ر ب فـ ب ى اعني جميع ب ا ا ر اطول من ب ر فزاوية ب ر ى اعظم من زاوية
ب ى ر ولما كان ب ى ر مساويا لجميع ب ا ا ر بقي ح ى مساويا
لـ ح ر او اطول منه فزاوية ح ر ى مساوية لزاوية ح ى ر او
اعظم منها فجميع زاوية ب ر ح اعظم من جميع زاويتي ب ى ر
ح ى ر اللتين هما اعظم من قائمتين هف وان لم يكن احد خطي ب ى ح ى اقصر
من الذي يليه من ب ا ا ح بل كان اما مساويا له او اطول ووصلنا ا ى وبينا
بمثل ما مر ان جميع زاويتي ب ا ح اعظم من جميع زاويتي ب ى ا ح ى ا المساويتا
لهما هف فاذن جميع ب ى ى ح اقصر من جميع ب ا ا ح وايضا نخرج ا ى الى ح

فيكون زاوية ب ح ح الخارجة اعظم من زاوية ب ا ى وكذلك زاوية ح ى ح اعظم
من زاوية ح ا ى فجميع زاوية ب ى ح اعظم من جميع زاوية ب ا ح **كب** نريد ان نعمل
مثلثا تساوي كل ضلع منه احد ثلثة خطوط مفروضة كل اثنين منها معا اطول
من الباقية فلتكن الخطوط ا ب ح ولنكن د ه خطا محدودا من جهة
د فقط ونفصل منه د ر مثل ا و ر ح مثل ب و ح ط مثل ح ونرسم
على بعد د ر دائرة ك ل وعلى ح بعد
ح ط دائرة ط ك ل فتقاطعان
على ك ونصل ح ك ر ك فيكون مثلث
ك ح ر المطلوب لان ضلع ك ر منه المساوي لـ ر د يساوي ا وضلع ر ح يساوي
ب وضلع ح ك المساوي لـ ح ط يساوي ح وذلك ما اردناه **اقول**
وانما اشترط كون كل خطين اطول من الثالث لوجوب كون اضلاع المثلث
هكذا وذلك بعينه هو الموجب لتقاطع الدائرتين فان جميع ا ب لو لم يكن
اطول من ح لكان ح ط مساويا لـ ح ى او اطول منه وح تقع دائرة ك ط ل
محيطة بدائرة ك ى ل مماسة اياها من داخل او غير مماسة ولو لم يكن جميع
ب ح اطول من ا لكانت دائرة ك ى ل مثلا كذلك محيطة بدائرة ك ط ل
ولو لم يكن جميع ا ح اطول من ب لكان ر ح مساويا لجميع ر ى ح ط او اطول
منهما وح لم يكن بين الدائرتين احاطة ولا تقاطع بل كانتا اما متماستين
من خارج او غير متماستين **كج** نريد ان نعمل على نقطة مفروضة من خط مفروض
زاوية مثل زاوية مفروضة فليكن على نقطة ا
من خط ا ب مثل زاوية ح فنعين على خطي الزاوية
نقطتي د ه ونصل د ه ونعمل على ا ب مثلثا يساوي ح

فان لم تقطع ح ان لم يكن خارجة عن دائرة
ك ل لكان ط خارجة عنها لذلك
وهو المراد
ر ح ح ط معا اطول من ى ر و ح ط
من ح ى فتقاطع الدائرتان بالضرورة
وان كانت خارجة عنها فليقطع ر ح دائرة
ك ل على م فيكون ح ط اطول
من ح م لان ر م ح ط اعني ى ر ح ط
اطول من ر ح واذا اسقطنا ر م المشترك
بقي ح ط اطول من ح م فتقاطع
الدائرتان فالبيان بهذا الوجه الطف
اذ فيه تعرض لاختلاف الوضع ايضا
سيد



ان على نقطه ا من خط اب مثل زاويه د اكمن بيان المط عمثل ما مر كه اذا ساوا مثلث ساقا مثلث آخر كل لنظيره وكانت قاعده الاولين اطول

كانت زاويتها اعظم مثلا في مثلثي اب ح د ه ز اب مساويا لده و اح لدز

و ب ح اطول من ه ز نقول فزاويه

ا اعظم من زاويه د والا فكانت اما مساويه

لها ويلزم ان يكون ب ح مساويا له ز واما اصغر منها ويلزم ان يكون ب ح

اقصر من ه ز وكلاهما خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول

وتوجه آخر نرسم على د ببعد د ز دائره ز ح وبحح ه د ونجعل ه ط مثل ب ح

ونرسم على ه ببعد ه ط دائره ح ط قاطعه الواقعه بينهما

على ح تمثل ما مر في شكل كب ونصل د ح ح ه

فاضلاع مثلث ه د ح مساويه لاضلاع مثلث

ب ا ح كل لنظيره وزاويه ه د ح اعني زاويه ا اعظم من زاويه ه د ز كو

اذا ساوى زاويتان وضلع من مثلث زاويتين وضلعا من مثلث آخر

النظير للنظير تساوت الزاويتان والاضلاع الباقيه منهما كل لنظيره والمثلث

للمثلث فليكن التساوي في مثلثي اب ح د ه ز لزاويتي ا د وزاويتي ب ه ولضلع

اب د ه اللذين بين الزاويتين او لضلعي ب ح ه ز او ضلعي اح د ز الموترين

لزاويتين متساويتين فان كان لضلعي اب د ه فبح ه ز اما ان يتساويا او

لا يتساويا فان تساويا ثبت الحكم لكون ضلعين وزاويه بينهما مساويه

لضلعين وزاويه بينهما في المثلثين وان لم يتساويا لزم الخلف لانا اذا جعلنا

ب ط مثل ه ز ووصلنا ط ا صار مثلثا

ا ط ب د ز ه متساويين لذلك بعينه ويكون

اضلاع اضلاع مثلث د ه ز وهو مثلث ا ب ح على ان اح مساو لدز و

اب لده وبح لهز فزاويه المعموله مساويه لد وهي التي اردناها كد اذا

ساوى ساقا مثلث ساقي مثلث آخر كل لنظيره وكانت الزاويه التي

بين الاولين اعظم من التي بين الاخيرين كانت قاعده الاولين اطول من قاعده

الاخيرين فليكن في مثلثي ا ب ح د ه ز اب مساويا لده و اح لدز وزاويه ا

اعظم من زاويه د نقول

ب ح اطول من ه ز ولنعمل على

د من ه د زاويه ه د ح مثل زاويه ب ا ح ونفصل د ح مثل اح ونصل ه ح

فيكون مساويا لب ح ونصل ح ز فلتساوي د ز د ح المساويين لاح تتساوى

زاويتا د ح ز د ز ح وتكون زاويه ه ح ز التي هي اعظم من احديهما اعظم من زاويه

ه ز ح التي هي اصغر من الاخرى فيكون ه ح اعني ب ح اطول من ه ز وذلك ما اردناه

اقول وههنا اختلاف وقوع لان ه ح اما ان يقطع د ز او ينطبق على

او يقع تحته وقد مر الاول وظاهر في الثاني

ان ه ح اطول من ه ز واما في الثالث

فنخرج ساقي د ز د ح الى ط ك وتساوي

زاويتا ط ز ح ك ح ز فنين كما مر ان زاويه ه ز ح اعظم من زاويه ه ح ز فيكون

ه ح اطول من ه ز وان اشترطنا ان نعمل الزاويه على الذي لا يوتر المنفرج

من ضلعي د ه د ز سقط هذا الاختلاف لان د ك

الضلع ان كان د ه كانت زاويه د ز ه

غير منفرجه ونخرج ه ز الى ط فيكون زاويه د ز ط غير حاده ويكون زاويه د ح ز من مثلث

د ح ز المساوي الساقين حاده فيكون ه ح قاطعا لدز بالضروره وايضا ان علمنا

زاوية ط اب مساوية لزاوية د ه ز وكانت زاوية ح اب مساوية لزاوية
ز ه ح وزاويتا ح اب ط اب الكل والجزء متساويتان وان كان التساوي لضلعي
ب ح ه ز ه ح فاما ان تساويا او تفاوتا فان تساويا ثبت الحكم
والا لزم الخلف لانا اذا جعلنا ب ح مثل ز ه ووصلنا ا ح صار مثلثا
ا ح ب ز ه ح متساويين ويكون زاوية ا ح ب مساوية لزاوية ز ح ه
وكانت زاوية ح اب مساوية لزاوية ز ه ح فزاويتا ا ح ب ح اب الداخلة
والخارجة متساويتان وكذلك ان كان التساوي للضلعين الباقيين فان
الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** وان توهمنا تطبيق اب على د ه
وكان التساوي لطرفي التطبيق كل واحد من ا ب د ه على نظيره لتساوي
الزاويتين فانطبقت ح على ز وتطابق المثلثان وان كان التساوي
لـ ح ه ز فاذا طبقنا ب على ه وب ا على ه د انطبقت ح على ز وامتنع
ان لا تنطبق ز على ا لانها لو انطبقت على غيرها مثلا على ح صارت زاويتا
ح ح ب ح اب الخارجة والداخلة متساويتين وعند انطباق ز على ا انطبق
المثلثان **كز** كل خطين وقع عليهما خط وكانت المتبادلتان من الزوايا
الحادثة متساويتين فهما متوازيان فليكن الخطان اب جد والواقع عليهما ه ز
والمتبادلتان المتساويتان زاويتا ا ه ز ه ز د وذلك لانهما لو لم يكونا
متوازيين لتلاقيا في احدى الجهتين مثلا على ح وكانت زاوية ا ه ز الخارجة
من مثلث ه ز ح مساوية للداخلة ه ز ح هف فاذن هما متوازيان وذلك
ما اردناه **كح** كل خطين وقع عليهما خط وكانت الخارجة من الزوايا
الحادثة مساوية لمقابلتها الداخلة او كانت الداخلتان في جهة معادلتين لقائمتين

عليهما

لقائمتين فهما متوازيان فليكن الخطان اب جد والواقع عليهما ه ز ح والخارجة
والداخلة المتساويتان ه ز ب ز ح د
والداخلتان في جهة زاويتا ب ز ح
ز ح د وذلك لان كون زاوية ه ز ب مساوية لكل واحدة من زاويتي ا ز ح
ز ح د المتبادلتين يقتضي تساويهما وايضا كون زاوية ب ز ح مع كل واحدة
منهما معادلة لقائمتين يقتضي ايضا تساويهما فثبت توازي الخطين وذلك
ما اردناه **اقول** وهذا موضع بيان القضية التي صادر بها اقليدس
ووعدت بيانها في صدر الكتاب وقد بينتها بسبعة اشكال وهي هذه **الاول**
اقصر الخطوط الخارجة من نقطة مفروضة الى خط غير محدود مستقيم عليه
وهو المسمى بعدها عنه هو الذي يكون عمودا عليه فلتكن النقطة ا والخط ب ج و
العمود الخارج منها اليه ا ب وذلك لانا اذا اخرجنا منها اليه خطا آخر
كا ج كانت زاوية ا ج ب الحادثة اصغر من زاوية ا ب ج
القائمة فيكون اب اقصر من ا ج وكذلك في غيره **الثاني** اذا قام عمودان
متساويان على خط ووصل طرفاهما بخط آخر كانت الزاويتان الحادثتان بينهما
متساويتين مثلا قام عمودا اب جد المتساويان على ب د ووصل ا ج
فحدث بينهما زاويتا ب ا ج د ج ا **اقول** فهما متساويتان ونصل ا د
ب ج متقاطعين على ه فيكون في مثلثي ا ب د ج د ب
ضلعا اب ب د وزاوية ا ب د القائمة مساوية لضلعي
ج د د ب وزاوية ج د ب القائمة تقتضي ذلك
تساوي باقية الزوايا والاضلاع النظائر ولتساوي زاويتي ا د ب ج ب د
يكون ب ه د ه متساويين ويبقى ا ه ج ه متساويين فيكون زاويتا ه ا ج

بل انظر م و ص

ه د امتساويين وكانت زاويتا اب ح د متساويتين فتكون جميع
زاويتي ب اح مساوية لجميع زاويتي ه ح د ا

الثالث اذا اقام عمودان متساويان
على خط ووصل ط فانهما يحيط كانت الزاويتان الحادثتان منهما قائمتين
ولنعد عمودي اب ح د على خط ب د ونصل اح فاقول ان زاويتي ب اح
د ح ا المتساويتين قائمتان والا لكانتا اما منفرجتين او حادتين فلتكونا
اولا منفرجتين ونخرج من ا عمود اه على خط اح فيقع لا محالة فيما بين خطي اب
ح د وتكون زاوية اه د الخارجة من مثلث اب ه اعظم من زاوية اب ه القائمة
فتكون ايضا منفرجة ثم نخرج من نقطة ه عمود ه ز على خط ه د ويقع فيما بين خطي اه
ح د وتكون زاوية ه ز د ايضا منفرجة ثم نخرج من ز عمود ز ح على ز د ومن ح عمود
ح ط على ح د وهكذا الى غير النهاية فتكون الاعمدة الخارجة من نقط اح من خط
اح على خط ب د اعني اعمدة اب ه ز ط ح متزايدة الاطوال على الولاء واقصرها

المنفرجة — الحادة

اب الحادة فهو اقصر من اه الموتر للقائمة واه الموتر لزاوية از ه الحادة
اقصر من ز ه الموتر للقائمة فاب اقصر من اه واه من ز ه وكذلك ز ه من
ط ح وعلى هذا الترتيب ويظهر من ذلك ان ابعاد النقط التي هي مخارج
الاعمدة الخارجة من خط اح على خط ب د عن خط متزايدة الاطوال في
جهة ح فاذن خط اح موضوع على التباعد عن خط ب د في جهة ح وعلى التقارب
منه في جهة ا ولتكن زاوية ح د ا ايضا منفرجة بمثل هذا التدبير ان خط اح
بعينه موضوع على التباعد عن خط ب د بعينه في جهة ا التي كان فيها بعينها

موضوعا على التقارب منه فاذن هو متباعد متقارب معا من خط واحد
في جهة واحدة من غير تلاق هف ثم لتكونا حادتين ونعيد الاعمدة المتوالية
الا انا نبتدئ باخراج العمود من نقطة ب على خط اح فيقع فيما بين خطي اب
ح د لكون زاوية ا حادة اذ لو وقع خارجا عنهما لاجتمع في مثلث قائمة ومنفرجة
وهكذا الى ان نخرج اعمدة ب ه ز ح ط المتناقصة الاطوال على الولاء ثم نبين بمثل
العمل والتدبير انه موضوع على التباعد عنه في الجهة التي كان موضوعا فيها على
التقارب منه بعينه هف فاذن ثبت ان زاويتي ب اح د ح ا قائمتان

الرابع
كل ضلعين متقابلين من سطح ذي اربعة اضلاع قائم الزوايا متساويان كضلعي
اب ح د من سطح اب ح د القائم الزوايا والا فليكن د ح اطول ونفصل د ه
مثل اب ونصل اه فتكون زاويتا ب اه د ه ا قائمتين لما مر وتماس عمودي
اب ه د المتساويين القائمين على ب د وقد كانت
زاويتا اح د ح ا قائمتين فالكل كالجزء والخارجة
كالداخلة وكلاهما خلف فاذن الحكم ثابت

الخامس
كل خط يقع على عمودين قائمين على خط فانه يصير المتبادلتين متساويتين
والخارجة مساوية لمقابلتها الداخلة والداخلتين في جهة معادلتين لقائمتين
مثلا وقع اب على عمودي ح د ه ز القائمين على د ز وقطعهما على ح ط فاقول
ان متبادلتي ا ح ط ه ط ح متساويتان وكذلك خارجة اح ح د وداخلة اط ه
وان داخلتي ح ط ه ط ح معادلتان لقائمتين وذلك لان ط ز ان كان مساويا
ل ح د كانت جميع الزوايا المحيطة بنقطتي ح ط قوائم وثبت الحكم والا فليكن ح د اطول
ونفصل د ي مثل ز ط ونصل ي ط
ونفصل ط ل ايضا مثل ي ح ونصل

مثل ما ترى ان خط اح موضوع
على التقارب من خط ب د في
جهة ح وعلى التباعد عنه
في جهة ا ومبين حد

ح ل فيكون سطح ح ل ط ك قائم الزوايا ويكون في مثلثي ح ل ط ح ط ك ضلعا ح ل

ل ط وزاوية ل مساوية لضلعي ط ك ك ح وزاوية ك فيكون زاويتا ح ط

ح ط ل النظيرتان متساويتين وهما المتبادلتان ويكون زاوية ط ح ك مساوية

لزاوية اح ر فيكون زاويتا اح ر ح ط ه متساويتين وهما الخارجة والداخلة ويكون

زاوية ر ح ط مع زاوية اح ر معادلة لقائمتين فهي مع زاوية ح ط ه ايضا معادلة

لقائمتين وهما الداخلتان وذلك ما اردناه وههنا استبان ان كل خط يقع عمودا

على احد هذين العمودين فهو عمود على الآخر **السادس** اذا التقاطع خطان وخرج

على غير قوائم وقام على احدهما عمود فانه ان اخرج قاطع الآخر في جهة الحادة فليتقاطع

اب ح د على ه ولكن زاوية اه د التي يلي الحادة وجارتها التي تلي ب منفرجة وليقم

على ح د عمود ر ح فاقول انه اذا اخرج قاطع اب في جهة الضلعين على اه نقطة ط

ولنخرج عمود ح ط على ح د فلا يخلو اما ان يقع فيما بين نقطتي ر ه او على

نقطة ر منطبقا على ح ر او خارجا عن ه ر فان وقع

فيما بين ر ه فلنفرض خطا و ناخذ منه

امثالا له على الولاء

بقدر حيث يجاوز اه وهي

ق ص ض ش س ت ث

ونفصل من ه ا امثالا له بتلك العدة وهي

ه ط ط س س ع ع ف ونخرج من نقط س ع ف اعمدة س ل ع م

ف ن على ح د ومن نقطة ط عمود ط ى على س ل فيكون في مثلثي ه ط ك ط ى س زاويتا

ه ط ك ط س ى الخارجة والداخلة متساويتين وكذلك زاويتا ه ك ط ط ى س القائمتان

وضلعا ه ط ط س فيكون ى ط المساوي لل ك لكونهما متقابلين في سطح ط ى ل ك

القائم الزوايا مساويا له ك ويمثل ذلك يتبين ان كل واحد من ل م م ن ايضا

مساويا له ك ويمثل ذلك يتبين ان كل واحد من ل م م ن ايضا مساويا له ك

فجميع اقسام ه ح متساوية ومساوية لاقسام ق ث وتلك العدة فه ح

ق ث متساويان وه ث اطول من ه ر فه ح اطول من ه ر فعمود ف ح قد وقع

خارجا عما بين نقطتي ر ه وصار ح ر داخل مثلث ف ح ه فاذن اذا اخرج عمود

ح ر الموازي لعمود ف ح الى ان يخرج من المثلث قاطع اب لا محالة في جهة ا وهي

التي تلي الحادة واما ان وقع عمود ط ك على نقطة ر منطبقا على عمود ح ر او خارجا

عما بين ر ه كان ثبوت الحكم اظهر فاذن الحكم ثابت **السابع** كل خطين وقع عليهما

خط وكانت الداخلتان في جهة اصغر من قائمتين فانهما ان اخرجا في

تلك الجهة تلاقيا فليكن اب ح د خطين وقع عليهما ه ر وكانت داخلتا ا ه ر ح ر ه

معا اصغر من قائمتين فاقول فانهما يلتقيان في جهة ا ح ان اخرجا وذلك لانه

اما ان يكون احدى هاتين الزاويتين قائمة او منفرجة او لا يكون بل يكونان حادتين

فان كانت احديهما قائمة كانت الاخرى حادة ويلتقيان في جهة الحادة كما مر

وان كانت احديهما منفرجة

ولتكن هي زاوية اه ر فلنخرج

من ه عمود ه ح على اب ومن

ر عمود ر ط ايضا على اب فيكون لوقوع ه ر على عمودي ه ح ط ر متبادلتا ح ه ر

ه ر ط متساويتين ولما كانت زاويتا ا ه ر ه ر ح معا اصغر من قائمتين وكانت

زاوية ا ه ح قائمة بقي جميع زاويتي ح ه ر ه ر ح معا اعني زاويتي ه ر ط ه ر ح بل

زاوية ط ر ح اقل من قائمة وكانت زاوية ا ط ر قائمة فاذن الخطان متلاقيان

في جهة ا ح وان كانتا حادتين فلنخرج من ه عمود ه ح على ح د ومن ر عمود ر ط

وان كانتا حادتين فلنخرج عمود ه ح على ح د

فيقع لا محالة نقطة ح جانب ح من ...

ويكون زاوية ا ه ح حادة ...

ايضا على د ه فاذا التقينا زاويتي د ر ه ر ه ح معا اعني زاويتي د ر ه ه ر ط معا

المساوتين لزاوية د ر ط القائمة من زاويتي ا ه ر د ر ه بقيت زاوية ا ه ح اصغر

من قائمة وكانت د ح ه قائمة فاذن هما ملاقيان في جهة ا د وهذا الاخير وجه

آخر وهو ان نخرج من ه عمود ه ك على خط ه ر فتكون زاوية ك ه ر قائمة وزاوية

ه ر ح حادة فيلاقيه خطا ه ك ر ح ويلاقيه ا د ح لا محالة ان اخرجا في جهة د و لكنان

هذه القضية وجه آخر يتم بثمانية اشكال خمسة منها هي التي مرت عن الاول الى

الخامس وثلثة هي هذه **السادس** كل زاوية حادة فصل من احد ضلعيها خطوط متساوية

على الولاء واخرج من تلك المفاصل اعمدة على الضلع الآخر فالخطوط التي تفصلها

مواقع الاعمدة من ذلك الضلع متساوية ايضا فلتكن الزاوية ب ا د وقد فصل

من ا ب خطوط ا ى ى ه ه ر متساوية واخرج من ى ه ر اعمدة ى ح ه ط ر ل على خط

ا د فاقول ان خطوط ا ح ح ط ط ل المفصولة بها ايضا متساوية فلنعمل

على ى من خط ه ى زاوية ه ى ك مثل زاوية ى ا ح الى ك فيكون في مثلثي ا ح ى

ى ك ه زاويتا ى ا ح ه ى ك متساويتان

وكذلك زاويتا ا ح ى ى ك ه الخارجة

والداخلة وكذلك ضلعا ا ى ى ه

فا ح مساو لى ك وزاوية ا ح ى القائمة لزاوية ى ك ه فيكون سطح ى ك ط ح

قائم الزوايا و ى ك منه مساوي ح ط اعني ا ح وبمثل ذلك نبين ان ط ل ايضا

مساو لا ح **السابع** كل زاوية فرضت نقطة فيما بين خطيها فانه يمكن ان نوصل

بينهما خط مستقيم يمر بتلك النقطة فلنفرض نقطة ى بين ا ب ا د المحيطين بزاوية

ا ب د و نديرها على كرب بعد ب ى قوس ه ى ر المارة بنقطة ى ونصل

وتره ر ه ونصف زاوية ه ب ر بخط ب ح الى ح وادين فيكون في مثلثي

ر ب ح صلعاه ب ح ور زاوية ه ب ح مساوية لضلع ر ب ب ح وزاوية ر ب ح

فيكون زاويتا ب ح ه ب ح ر متساويتين بل قائمتين ونخرج ب ح الى ى فيقطع

قوس ه ر على ط ونأخذ لب ح اضعافا تزيد مجموعها على ب ط وليكن تلك الاضعاف

خطوط سه ونفصل من ضلع ب ا امثالا لب ه تكون عدتها تلك الاضعاف وهي

ب ه ه ك ونخرج من اطراف تلك الخطوط وهي ه ك اعمدة ه ح ك ل على ب ى

فيفصل منه ب ح ح ل متساوية ويكون مجموعها المساوي لخطوط سه اطول من

ب ط فيكون موقع عمود ك ل على ب ى وهو نقطة ل خارجا من ب ط ونفصل

من ب د ب م مثل ب ك ونصل م ل فيكون في مثلثي ب ك ل ب م ل ضلعا ب ك

ب ل وزاوية ك ب ل مساوية لضلعي م ب ب ل وزاوية م ب ل فتساوي

زاويتا ب ل ك ب ل م و ب ل ك قائمة فكل ل م خط مستقيم ونصل ب ى ونخرجه

الى ح ونعمل على نقطة ى من خط ح ى زاوية

ح ى ف مثل زاوية ى ح ل فيكون خطا

ف ى ح م متوازيين لتساوي

متبادلتيهما ونخرج ف ى حتى

يخرج من مثلث ب ك م على

نقطتي ف ص فيكون خط ف ى ص هو الموصول بين ضلعي ا ب ح المار

بنقطة ى **الثامن** وهو لاثبات القضية وليكن الخطان ا ب ح د والواقع عليهما

ب ى والداخلتان اللتان اصغر من قائمتين هما ا ب ى ح د ب ولنخرج ب ى

في الجهتين الى ه ر ونفصل من ب ا ب ح مثل ب ى فزاوية ا ب ى مع زاوية

ح د ب اصغر من قائمتين ومع زاوية ا ب ه كقائمتين تبقى زاوية ا ب ه اعظم

من زاوية ح د ب فلنعمل على ب من ب ح زاوية ح ب ط مثل زاوية ح د ب

فب ل م قائمة

خطي ب ى

ويصل بين خطي ط ب ر المحيطين بزاوية ب بخط طح ى مارا بنقطة
ح فزاوية طح ب الخارجة من مثلث ى ح اعظم من زاوية ح ب ى ونعمل
على نقطة ح من خط ب ح زاوية ب ح ك مثل زاوية ا ب ى ونخرج ح ك الى
ان يقطع ب ط على ك واذا انعدم
ذلك اقول فخطا ا ب ح د متلاقيان
لانا اذا توهمنا سطح ب ى على ح
المساوي له انطبق ى د على ك لتساوي زاويتي ح ب ك ب ى د و ب ا
على ح ك لتساوي زاويتي ب ح ك ى ب ا فيلتقيان ضرورة على نقطة و
ما وعدت بيانه ونعود الى الكتاب **كط** اذا وقع خط على خطين متوازيين
فالمتبادلتان من الزوايا الحادثة متساويتان وكذلك الخارجة ومقابلتها
الداخلة والداخلتان في جهة معادلتان لقائمتين فليقع على خطي ا ب
ج د خط ه ز فنقول فزاويتا ا ح ط ح ط د المتبادلتان متساويتان
والا فلتكن ا ح ط اعظم ونجعل زاوية ب ح ط مشتركة فجميع زاويتي ا ح ط ب ح ط
المعادلتين لقائمتين اعظم من جميع
زاويتي ح ط د ب ح ط فا ب ج د يلتقيان
مع عليها وكون داخلتي ب ح ط ح ط د اصغر من قائمتين يلتقيان في جهة
ب د وايضا فزاوية ه ح ب الخارجة تساوي زاوية ه ح ط الخارجة تساوي
زاوية ا ح ط المقابلة لها وايضا فزاويتا ب ح ط ح ط د الداخلتان معادلتان
لقائمتين لان زاويتي ب ح ط ا ح ط كذلك وزاويتا ح ط د ا ح ط متساويتان وذلك
ما اردناه **ل** الخطوط المتوازية لخط متوازية مثلا كا ب ج د المتوازيان
له ز ويقع عليها خط ح ط ك فلتوازي ا ب ه ز يكون متبادلتا ا ح ط

من ٤

الداخلتان

بزطح متساويتين ولتوازي ج د ه ز يكون
ز داخلة ى ك ح وخارجه بزطح متساويتين
فادن متبادلتا ا ح ك ى ك ح متساويتان
ولتساويهما خطا ا ب ج د متوازيان وذلك ما اردناه **لا** نريد ان نخرج
من نقطة مفروضة خطا موازيا لخط مفروض مثلا من نقطة ا الخط ب ج
فلنعين عليه د ونصل ا د ونعمل على نقطة ا من ا د
زاوية د ا ه مثل زاوية ا د ج ونخرج ا ه الى ر
فه ر موازي ب ج لتساوي المتبادلتين وذلك ما اردناه **لب** كل مثلث
اخرج احد اضلاعه فزاويته الخارجة مساوية لمقابلتيها الداخلتين وزواياه
الثلث مساوية لقائمتين فليكن المثلث ا ب ج والضلع المخرج ب ج الى د ونخرج
من ج ه موازيا لـ ا ب فزاوية ا ج ه مساوية لزاوية ا لكونهما متبادلتين وزاوية
ه ج د مساوية لزاوية ب لكونهما خارجة وداخلة فادن جميع زاوية ا ج د الخارجة
الخارجة من المثلث مساوية لزاويتي
ا ب الداخلة وزاوية ا ج د مع زاوية
ا ج ب مساوية لقائمتين فادن الثلث الداخلة كذلك وذلك ما اردناه
اقول وان اخرجنا ا د موازيا لـ ب د بدل ج ه كانت زاوية د ا ب مساوية
لمبادلتها اعني زاوية ب وزاوية ز ا ج مساوية لمبادلتها اعني زاوية ج
فادن زاوية ا ج د مساوية لزاويتي ا ب **لج** الخطوط الواصلة بين اطراف الخطوط
المتساوية المتوازية التي في جهة بعينها متساوية متوازية فليكن ا ب ج د متساويين متوازيين
ولنصل ب ج فمثلثا ا ب ج ب ج د ضلعا ا ب ب ج
مساويان لضلعي د ج ج ب ومتبادلتا ا ب ج د ج ب

ووصل بين اطرافها
ا ج ب د فهما متساويان
متوازيان ه

متساويان فاذن مساوي لـ ی وايضا مساواتا اد ب ب د متساويتان
فاذن موازي لـ ب ی وذلك ما اردناه اقول وتوجد آخر نخرج اد ايضا متقاطعا
لـ ح ی على ط فيكون في مثلثي اب ط ح ط ی لتساوي زاويتي ا ط ب ح ط ی ومساواتي
ا ب ط ح ی ط وضلعي اب ح ی ضلعا ا ط ط ی متساويين وكذلك ضلعا ب ط
ح ط ولتساويهما في مثلثي ا ط ح ب ط ی المساواتان متساويين فاذن ايضا

وتساوي زاويتي اح ب ط ی بينهما تكون اح مساويا لـ ب ی وزاويتا اح ط ی ب ط

تكون موازيا لـ ب ی **لد** الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع
متساوية وكذلك الزوايا المتقابلة والاقطار تنصف السطوح بنصفين فليكن السطح
اب ح ی والقطر ب ی ففي مثلثي اب ی ب ح ی لتساوي متبادلتي اب ی ب ی ح
ومتبادلتي اد ب ی ح ب ی واشتراك ب ی يكون ضلعا
اح ب ی متساويين وكذلك ضلعا اب ح ی وزاويتا
اح وجميع زاويتي اب ح ی والمثلثان باسرهما فالسطح
منصف بـ ب ی وذلك ما اردناه **اقول** وايضا ان لم يكن اب مساويا
لـ ح ی فليكن مساويا لـ ح ه ونصل اه فيكون اه موازيا لـ ب ح الموازي لا ی
فيكون اه ا ی المتقاطعان متوازيين هذا خلف وبمثل
ذلك بين تساوي ا ی ب ح واما الزوايا فان لم يكن
زاوية ب ا ی مساوية لزاوية ب ح ی فليكن زاوية
ب ا ه مساوية لها ونصل اح فلتساوي متبادلتي ه ا ح ا ح ب زاوية ح ا ه مساوية
لزاوية ا ح ب وكانت زاوية ح ا ی مساوية لها هذا خلف وبمثل ذلك بين
تساوي زاويتي ب ی ثم بين تساويهما وتساوي الاضلاع تساوي مثلثي
اب ح ح ی ب وبين من ذلك انه لا ينصف هذا السطح خط غير قطره
له كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان على قاعدة واحدة في جهة واحدة

بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كسطحي اب ح ی ه ب ح ر
الكائنين على قاعدة ب ح بين متوازيي ب ح ا ر وذلك لان ا ی ه ر المساويين
لـ ب ح متساويان ونجعل ه ی مشتركا
فيصير في مثلثي ه ا ب ر ی ح ضلعا ا ه ر ی
متساويين وكذلك ضلعا اب ی ح وزاويتا
ب ا ه ح ی ر الداخلة والخارجة فيكون المثلثان متساويين ويصيران بعد
اسقاط سطح ی ط ه وزيادة سطح ب ط ح المشترك بين ايضا متساويين وهما السطحان
وذلك ما اردناه **اقول** ولهذا الشكل
اختلاف وقوع لان نقطة ه تقع اما
خارج عن ا ی وتقاطع ب ه ح ی
على ط كما مر واما منطبقة على ی او فيما بين ا ی ولا يقع في الاخيرين الا مشترك
واحد زائد هو مثلث او منحرف والبيان واضح **لو** كل سطحين متوازيي الاضلاع
يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين بين خطين متوازيين بعينهما
فهما متساويان مثلا كسطحي اب ح ی ه ر ح ط الكائنين على قاعدتي ب ح ر ح المتساويتين
وفيما بين متوازيي ب ح ا ط
وذلك لانا نصل ب ه ح ط
فيكونان متساويين متوازيين
لكون خطي ب ح ه ط كذلك ويكون كل واحد من السطحين مساويا للسطح ه ب ح ط
المتوازي الاضلاع الكائن معه على قاعدة واحدة بين متوازيين بعينهما
فاذن السطحان متساويان وذلك ما اردناه **لر** كل مثلثين يكونان
في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان

مثلا كمثلثي ا ب ج د ب ج على قاعدة ب ج بين متوازيي ب ج ا د ولنخرج ب ه
موازيا لـ ج ا و ج ز موازيا لـ ب د
الى ان يلقيا اد المخرج في جهتيه
على ه ز فيصير ه ب ج ا د ب ج ز
سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدة ب ج فيما بين متوازيي ب ج ه ز فهما
متساويان وكذلك نصفاهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه لز كل
مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين فيما بين خطين متوازيين
بعينهما فهما متساويان مثلا كمثلثي ا ب ج د ه ز على قاعدتي ب ج ه ز المتساويتين
وبين متوازيي ب ز ا د ولنخرج ب ح موازيا لـ ج ا و ز ط موازيا لـ ه د الى ان يلقيا اد المخرج من
جهتيه على ح ط فيصير ح ب ج ا د ه ز ط سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدتين
متساويتين فيما بين متوازيي ب ز ح ط فهما متساويان وكذلك نصفاهما
اعني المثلثين وذلك ما اردناه لط كل مثلثين متساويين في جهة
واحدة على قاعدة واحدة فهما بين خطين متوازيين مثلا كمثلثي ا ب ج د ب ج
على قاعدة ب ج ونصل ا د فهو موازٍ لـ ب ج والا فليكن ا ه موازيا له وليلق ب د
الخارج معه عن ا على اقل من قائمتين
عنده ونصل ه ج فمثلث ه ب ج مساو لمثلث
ا ب ج المساوي لمثلث د ب ج ويلزم مساواة … الجزء والكل هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه م كل مثلثين
متساويين على قاعدتين متساويتين من خط بعينه في جهة واحدة فهما

اقول وان وقع ه خارجا عن ب د كان البيان كما مر صح

بين خطين متوازيين مثلا كمثلثي ا ب ج د ه ز الكائنين على قاعدتي ب ج ه ز
المتساويتين من خط ب ز ونصل ا د فهو موازٍ لـ ب ز والا فليكن ا ح موازيا
له وليلق ه د على ح ونصل ح ز فيكون
مثلثا ح ه ز د ه ز الجزء والكل متساويين
لكون كل واحد منهما مساويا لمثلث ا ب ج
هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ما كل سطح متوازي الاضلاع
ومثلث يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما
فالسطح ضعف المثلث مثلا كسطح ا ب ج د
ومثلث ه ب ج الكائنين على قاعدة ب ج
وبين متوازيي ب ج ا ه ولنصل ا ج فسطح
ا ب ج د هو ضعف مثلث ا ب ج المساوي لمثلث ه ب ج وذلك ما اردناه
اقول وكذلك ان كانا على قاعدتين متساويتين ويستعمله صاحب
الكتاب في الشكل الثالث عشر من المقالة الثانية عشر مب نريد ان نعمل
سطحا متوازي الاضلاع يساوي مثلثا مفروضا وتساوي احدى زواياه
زاوية مفروضة وليكن المثلث ا ب ج والزاوية د فننصف ب ج على ه
ونصل ا ه ونعمل على ه من ه ج زاوية ج ه ز كزاوية د ونخرج من ا ا ح موازيا
لـ ه ج فليلق ه ز على ز لخروجهما عن ا ه على اقل من قائمتين ونخرج من ج ج ح موازيا
لـ ه ز الى ان يلقى ا ح على ح فيحدث سطح
ز ه ج ح المتوازي الاضلاع وهو مساو
لضعف مثلث ا ه ج اعني لمثلث ا ب ج
المفروض وزاويته اعني زاوية ز ه ج مساوية لزاوية د وذلك ما اردناه

اقول وههنا اختلاف وقوع لان ه ز اما ان ينطبق على ه ا او يقع
في احدى جهتيه مح المتممان وهما كل سطحين متوازيي الاضلاع يقعان على سطح
مثلهما عن جنبتي قطره متلاقيين على نقطة من القطر ومشاركين لذلك السطح بزاويتين
فهما متساويان مثلا كسطحي ا ط ز ه ز ك ح ج الواقعين في سطح ا ب ج د عن جنبتي قطر
ب د المتلاقيين على ز من القطر المشاركين لسطح ا ب ج د بزاويتي ا و ج وذلك
لان سطحي ط ب ك ز و ه ز ح د ايضا متوازيا
الاضلاع فانصاف السطوح الثلاثة اعني
مثلثي ا ب د ب ج د ومثلثي ط ب ز ب ك ز
ومثلثي ه ز د ز ح د متساوية واذا القينا مثلثي ط ب ز ه ز د من مثلث ا ب د
ومثلثي ب ك ز ز ح د من مثلث ب ج د بقي المتممان متساويين وذلك ما اردناه

مد نريد ان نعمل على خط مفروض سطحا متوازي الاضلاع يساوي مثلثا
مفروضا وتساوي احدى زواياه زاوية مفروضة فليكن الخط ا ب والمثلث
ج د ه والزاوية ز فنعمل سطح ح ب ك ط مساويا للمثلث وزاوية ب منه
مساوية لزاوية ز على ان يكون ا ب ك خطا واحدا ونتمم سطح ل ا ب ح المتوازي
الاضلاع ونصل قطر ل ب ونخرجه
ونخرج ك ط الى ان يلتقيا على م
لخروجهما عن ل ط على اقل من قائمتين
ونخرج م ه موازيا لـ ك ا ونخرج ل ا ح ب الى ان يلتقيا على ه س وذلك
لخروج كل واحد منهما مع م ه عن ل م على اقل من قائمتين اعني زاويتي س مساويتين
لزاويتي ب ل ل ب ا من مثلث ل ا ب فيكون سطح ط ه متوازي الاضلاع وسطحا
ط ب ب ه فيه متممين فاذن سطح ب ه المعمول على ا ب مساو لسطح ط ب اعني

مثلث ج د ه وزاوية ا ب س منه اعني زاوية ح ب ك مساوية لزاوية ز و
ذلك ما اردناه

مه نريد ان نعمل على خط مفروض سطحا متوازي الاضلاع يساوي
سطحا مفروضا مستقيم الاضلاع وتساوي احدى زواياه زاوية مفروضة وليكن
الخط ه ط والسطح المفروض ا ب ج د والزاوية ل فنقسم السطح بمثلثي ا ب ج ا ج د
ونعمل على ه ط سطح ز ه ط ك
مساويا لمثلث ا ب ج
وزاوية ه منه مساوية لزاوية
ل وعلى ز ك المساوي لـ ه ط سطح ز ك م ح مساويا لمثلث ب ج د وزاوية
ح ز ك منه مساوية لزاوية ل اعني لزاوية ه فيكون ه ز ح وزاوية ز ك معادلتين
لقائمتين ونصل ه ح خطا مستقيما وكذلك ط م فيكون ه م المتوازي الاضلاع
معمولا على ه ط مساويا للسطح ا ب ج د وزاوية ه منه مساوية لزاوية ل وذلك
ما اردناه اقول وهذا الشكل مما ليس في نسخة الحجاج

مو نريد ان نعمل
على خط مربعا مثلا على خط ا ب فنخرج من نقطة ا عمود ا ج ونجعله مساويا
لـ ا ب ومن ب خط ب د موازيا لـ ا ج ومن ج خط ج د موازيا لـ ا ب الى ان
يلتقيا ثم لخروجهما عن خط يتوهم واصلا بين ج ب على اقل من قائمتين فيكون
سطح ا د المتوازي الاضلاع متساوي الاضلاع لتساوي ضلعي ا ب
ا ج المساويين لمقابليهما قائم الزوايا لكون زاوية ا
قائمة وزاوية ب اعني تمامها من قائمتين ايضا قائمة والباقيتين مساويتين
لهما فاذن سطح ا د مربع معمول على ا ب وذلك ما اردناه

مز كل مثلث قائم
الزاوية فان مربع وتر زاويته القائمة مساو لمربعي ضلعيها مثلا في مثلث
ا ب ج مربع ب ج وتر زاوية ا القائمة مساو لمربعي ب ا ا ج ونعمل المربعات

وهي ب ه د ب ح را اطلة د فيتصل راد خطا واحدا لكون زاويتي سار
ب اد قائمتين وكذلك ب ا او ح من المواز بالك فيقع داخل المثلث
لان زاوية ب ب اكبر من قائمة فيكون زاوية ب ا ل اقل من زاوية ب اد
القائمة وتقطع لا محالة ب د على ه وتنقسم به مربع ب ه الى سطحي ب ل ل ح
ونصل ح د ا ى فلان في مثلثي ح د ب سا ح
ضلعي ح ب ب د وزاوية ح ب د مساوية
لضلعي ا ب ب ى وزاوية ا ب ى يكون
يكون المثلثان متساويين ومثلث ح د ب
يساوي نصف مربع د ب لكونهما على قاعدة
ح ب بين متوازيي ح ب د ح وكذلك مثلث
ب ا ى يساوي نصف سطح ب ل لكونهما على
قاعدة ب ى بين متوازيي ب ى ا ل فمربع د ب يساوي سطح ب ل لتساوي
نصفيهما وعلى ذلك تبين ان مربع ط د يساوي سطح ح ل فاذن مربع ب ح
يساوي مربعي ب ا ا ح وذلك ما اردناه **اقول** وهذا الشكل يلقب
بالعروس ويمكن ان يختلف وقوع المربعات الثلث بحسب جهات اضلاع
المثلث وينحصر ذلك في ثمانية اوجه اذ كان لكل ضلع جهتان وضرب الاثنين
في الاثنين ثم في الاثنين ثمانية ويختلف البيان بحسب الاختلاف فيكثر البراهين وايضا
ربما لا يخرج خط ال الموازي وربما لا يعمل مربعا الضلعين عليهما او لا
يعملان اصلا بل يعمل مربع مجموعهما او فضل احدهما على الآخر وانا اشير
الى ذلك وان كان مؤديا الى تطويل **فاقول** اذا اردنا ان يكون
مربع احد ضلعي القائمة في الجهة الاخرى من الضلع اعني ان يكون منطبقا على المثلث

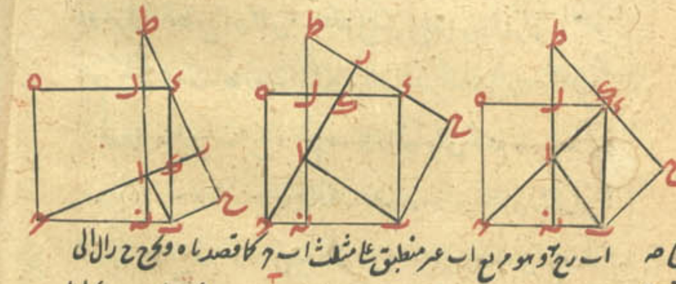
في الاثنين ص

الى الثالث

ولنكن المثلث ومربع وتر القائمة وخط ال الموازي بحالها والمنطبق مربع ا ب
وهو ب ر ه ا اما ان يساوي ح ا او يكون اطول منه او اقصر ويقع ر ه
اما منطبقة على ح ا او خارجة عن ا ح او عليه ونصل ب ح فلان زاويتي ا ب ح د ب ى
قائمتان وزاوية د ب ح مشتركة يبقى زاويتا ا ب د ح ب ى متساويتين ويكون
في مثلثي ب ا د ح ب ى ضلعا ا ب ب د وزاوية ا ب د مساوية لضلعي ح ب
ب ى وزاوية ح ب ى على النظير فيكون زاوية ب ح ى كزاوية ب ا د قائمة
وخط ى ح ر خطا واحدا موازيا لا ب فاطلاع ال على ط ولما كانت زاوية
ه ا د مساوية لزاوية ح ب ا اذ كل واحد منهما تمام زاوية ب ا د من قائمة
وكانت زاوية ا ر ح قائمة فسقط ط يكون اما نقطة ح بعينها ويتصل ى ط د خطا
ان ساوى ا ب ا د لكون زاوية ط ا د اعني زاوية ح ب ا نصف قائمة
او غيرها على خط ر ح ان كان ا ب اطول لكون الزاوية المذكورة اصغر
من نصف قائمة او خارجا عنه ان كان ا ب اقصر لكون الزاوية اعظم وعلى
التقديرات فمربع ب ا ر ه وسطح ا ط ا الكائنان على قاعدة ا ب وبين
متوازيي ا ب ى ر متساويان وكذلك سطحا ب ا ط ى ب ح ل ى الكائنان على
قاعدة ب ى بين متوازيي ب ى ال فمربع ب ا ر ح يساوي سطح ح ل ى
وعلى ما مر تبين ان مربع ضلع ا د ايضا يساوي سطح ح ل منطبقا كان
على المثلث او غير منطبق فيبين البرهان على تقدير اربع اختلافات من الثمانية

من نصف قائمة

وسے اربعه مطبق مربع وتر القائمه فهما على المثلث فلنرسم كذلك ولكن الخط
المتوازي بحاله فاطعا لب ح على ه وله على ل ولنقصد اولا كون مربع حط اب
غير منطبق على المثلث فيخرج ح ا الى ان يخرج عن المربع وخروجه اما ان يكون على نقطة
ى وذلك عند تساوي ضلعي اب اح ليكون ضلعا اى اب انها متساويين و
زاويه ا ى ب اعني زاويه ا ح ب نصف قائمه او على نقطة غيرها كنقطة ك اما من
حط ى ه وذلك عند كون اب اطول من اح ليكون ضلع ك ه اقصر من ه د وزا
ه ح ك اعني زاويه اب ح اصغر من نصف قائمه واما من حط ى ب وذلك
عند كون اب اقصر من اح ليكون ضلع ك ب اقصر من ضلع ب د وزاويه ك ب ا
اعني زاويه اح ب اصغر من نصف قائمه وعلى التقديرات يخرج من ح
عمود ح س على اب ومن ى عمود ى ح على ح س ويخرج اك الى ان يلتقيا على ر
وذلك لانا اذا توهمنا خطا يصل بين ح ر الاحاطا معهما في جهة ر باقل من قائمتين
فيكون سطح اب ر ح متوازي الاضلاع قائم الزوايا ولان في مثلثي ى ح ب ا ب ح
ضلع ى ب وزاويه ى ب ح القائمه وزاويه ى ح ب مساويه لضلع ب د وزاو
ب ا ح القائمه وزاويه ح ب ا يكون ضلعا ا ب ح متساويين فيكون سطح



اب ر ح وهو مربع اب غير منطبق على مثلث اب ح كما قصدنا ه ونخرج ح ر الى
ان يلتقيا على ط وذلك لخروجها عن خط ر ا على اقل من قائمتين فيكون سطح ى ط
المتوازي الاضلاع مساويا للمربع لكونهما على قاعده اب وبين متوازيي ب اح ط وسطح

ى ب ح ل لكونهما على قاعده ب ى وبين متوازيي ب ى ط ه فاذن مربع حط اب
ايضا منطبق على المثلث فيقع نقطة ر على ح ان تساوى الضلعان او خارجة عن
اح ان كان اب اطول او عليه ان كان اقصر ويكون زاويتا ه اح ب ا
متساويتين لكون كل واحدة منهما تمام زاويه ب اح لقائمة ويخرج اح الى ان
يلقى ضلع ر ح على ك وهي تقع اما على ح نفسها ان تساوى اب اح وكانت
زاويه ح اح اعني زاويه ح ب ا نصف قائمة او بعدا خارجا ان كان اب اقصر
والزاوية اعظم ونخرج ى ب ر ك الى ان يلتقيا على ط ففي مثلثي اب ح ا ر ك
ضلع اب وزاويتا ب اح اب ح مساوية لنظائرها وهي ضلع ا ر وزاويتا ا ر ك
ر ا ك فاك تساوي ب ح اعني ى ب وسطح اط المتوازي الاضلاع يساوي
تارة سطح ى ه لكونهما على قاعدتين متساويتين وبين متوازيي ى ط ل ك وتارة
مربع اسح ر لكونهما على قاعده اب وبين متوازيي اب ر ط فالمربع يساوي
السطح واذا بينا بمثل ذلك ان مربع ضلع اح تساوي سطح ح ل منطبقا كان او غير
منطبق تبين البرهان على سائر الوجوه هذا اذا فصلنا مربع وتر القائمة بالخط
الموازي الى مساوي المربعين اما اذا لم نفصله ورسمنا مربع وتر القائمة منطبقا
على المثلث واخرجنا احد ضلعي المثلث كما مثلا الى ان يخرج عن المربع على ط فان
وقعت ط على ى كان ضلعا اب اح متساويين وان وقعت على احد ضلعي
ى ب ى ه كانا مختلفين ولنخرج من ى عمود ى ر عليه ونخرجه في الجهتين ومن نقطتي

يساوي سطح ى ب ح ل
ولكن سم مربع خط اسح

او على غيرها اما من ضلع بح
ان كان اب اطول والزاوية
المذكورة اصغر من نصف قائمة

ب ه عمودى ب ح ه ك عليه ومن ه على ح ر عمود ه ل فيقع على ا وسصل ه ل ا

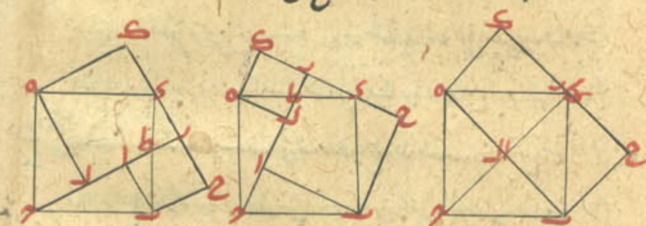
خطا ان تساوى الضلعان وعلى غيرها ان اختلفا فمثلثات ا ب ح

ح ب ي ك ه ل ح ه الاربعة الاضلاع ب ح ب ي ك ه ه ح متساوية

وزوايا ا ح ك ل قوائم والزوايا الباقية المتناظرة متساوية مثلا زاوية

ا ب ح ب ي تكون كل واحدة منها تمام زاوية ا ب ي من قائمة فالمثلثات

واضلاعها النظائر متساوية وسطح ا ح مربع لتوازى اضلاعه وتساوى



ا ب ح وهو مربع ضلع ا ب وسطح ل ك ايضا مربع لتوازى اضلاعه

وتساوى ضلعيه ه ك ه ل وهو مساو لمربع ا ح لتساوى ه ل ا ح فاقول

انهما متساويان لمربع ب ح ودلك لان مثلثى ح ي ب ي ك ه معا مساويان

لمثلثى ا ب ح ه ل ح معا فاذا جعلنا باقى السطح مشتركا واضفناه الى الاولين

يحصل المربعان والى الاخرين يحصل المربع فان اردنا على تقدير الاختلاف

ان لا يكون مربع ا ح عليه اخرجنا ضلع ب ا طولا فالقاه على ه ومن ي ه عليه عمودى

ه ر ي ط ونخرج ه ر ومن ي عليه عمود ي ح ونخرج ط ك مثل ط ب ونخرج ك ل

موازيا لط ب وملاقيا لا ب على م ومن ب عليه عمود ب ل وبين ان المثلثات

ا ب ح ط ي ب ح ي ه متساوية وان سطحى ل ط ي ر مربعان ح ب وان لمربع

الضلعين ومن تساوى ل ب ا ح وتساوى الزوايا ان مثلثى ل ب م ا ح ح

متساويان ومن تساوى م ي ده الباقيين ان مثلثى ي م ك ه د ر متساويان

ضلع ص

اب ايضا عليه كما لم يكن مربع ص

فيكون جميع مثلثي ل ب م ي ب ط اعني جميع مربع ل ط ومثلث ه د ر مساويا لمثلث

ب ه ح و نضيف الى الاول

مثلث ح ي ه والى الاخير

مثلث ط ي ب ونجعل سطح

ط ي ح ه مشتركا زائدا ان

كان ا ب اطول من ا ح او زائدا بعضه و ناقصا بعضه ان كان اقصر يصير المربعان

مساويين لمربع الوتر وان اردنا مع ذلك ان يكون احد مربعى الضلعين منطبقا

على الاخر نعمل مثل ما عملنا فى الشكل المتقدم الا ان نجعل ح ك مثل ح ه ونخرج ك ل

له موازيين لح ر ح ي الى ان يلتقيا على ل فشكل ل ا ي ه على ما هو عليه من غير اخراج ه ك

ان كان ا ب اطول من ا ح ومع الاخراج فى جهة ك ونصل ا ح خطا ان كان الاطول

ا ح وبين ان ب ي

المثلثات الثلثة

من تساوى ه ل

ا ح وتساوى الزوايا

لعدم ايان ص

تساوى مثلثى ه ل م ح ا ح ومن تساوى ي ك ه راعنى فصل احد الضلعين على الاخر

تساوى مثلثى ي ك م ه ر ح فيكون جميع مثلثى ي ح ه م ل ا اعنى مربع ح ل ومثلث

ه د ر مساويا بالمثلث ب ه ح ونضيف الى الاول مثلث ي ح ه والى الاخر مثلث

ي ط ب ونجعل سطح ه ي ط ه مشتركا زائدا ان كان ا ب اطول او زائدا بعضه و ناقصا

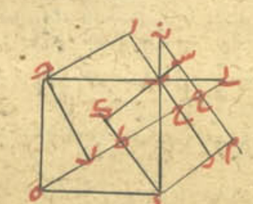
بعضه ان كان اقصر يصير جميع مربعى ح ل ح ط مساويا لمربع ي ح وايضا ان

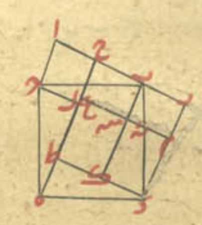
اردنا ان لا يكون مربع الوتر منطبقا على المثلث بل يكون المنطبق مربع احد الضلعين

فقط ولكن الضلع ا ب ومربعه ا ر ح ب ه ر منطبق على ا ح ان تساوى الضلعان

جـ [illegible]

فتصير مربع الوتر مساويا للمربعين وان اردنا ان يكون مع ذلك مربع احد الضلعين منطبقا على الآخر اما على تقدير التساوي فظاهر واما على تقدير الاختلاف فلنخرج اب ومن ك ه عمودي ك ز ه ح عليه وليلتق ه ح ب ح على ي ومن ي ي ط على ح ومن ب عمود ب ك على ي ط ومن ح عمود ح ل على ه ح ونجعل ك م في جهة ز مثل ك ك ونخرج م د يقطع موازيا لـ ط وملاقيا لـ ب على ه ولـ ك على س ولـ ح على ع وتبين تساوي مثلثات اب ح ل ه ح ط ه ي ز ي ب ي ب ك وان م ي ز ط





مربعان متساويان لمربع الضلعين وتبين ايضا من تساوي م ي ح ل وتساوي الزوايا تساوي مثلثي م ي ه ل ح ي ومن تساوي ب س ه س ح اعني الفضل بين الضلعين وتساوي الزوايا تساوي مثلثي ب د س ه ب ي ح فظهر ان مجموع مثلثي م ه ي ب ي ك اعني مجموع مربع م ك ومثلث س ح ي تساوي مثلث ه ح ي ثم نزيد على الاول مثلث ز ي ب وعلى الآخر مثلث ط ي ه ونجعل سطح ب ي ط ي مشتركا زائدا ان كان اب اطول وناقصا بعضه وزائدا بعضه ان كان اقصر فيصير مربعا م ح ط مساوين لمربع سه وقس على هذه الاشكال امثالها المختلفة باختلاف الشروط فان اشترطنا ان تكون المربعات جميعا على الاضلاع انفسها في احدى جنبيها وقع على غيره او جميعا على طرفيها ما يكون فيه مربع الوتر منطبقا على المثلث فقط فلنرسمها ولنخرج ضلعي ب ا ح ا الى ان يخرجا عن المربع على م د فيقعان على ه ك ان تساويا او على احد الضلعين ان اختلفا ونخرج من ك ه عمودي ك ز ه ط عليهما ونخرجهما الى عمودي ك ح ه ك كما في الوضع الاول

ويقع خارجا من اح او عليه ان اختلفا ونصل ي ح وتبين بمثل ما مر ان ي ح ز خط

الوضع الاول

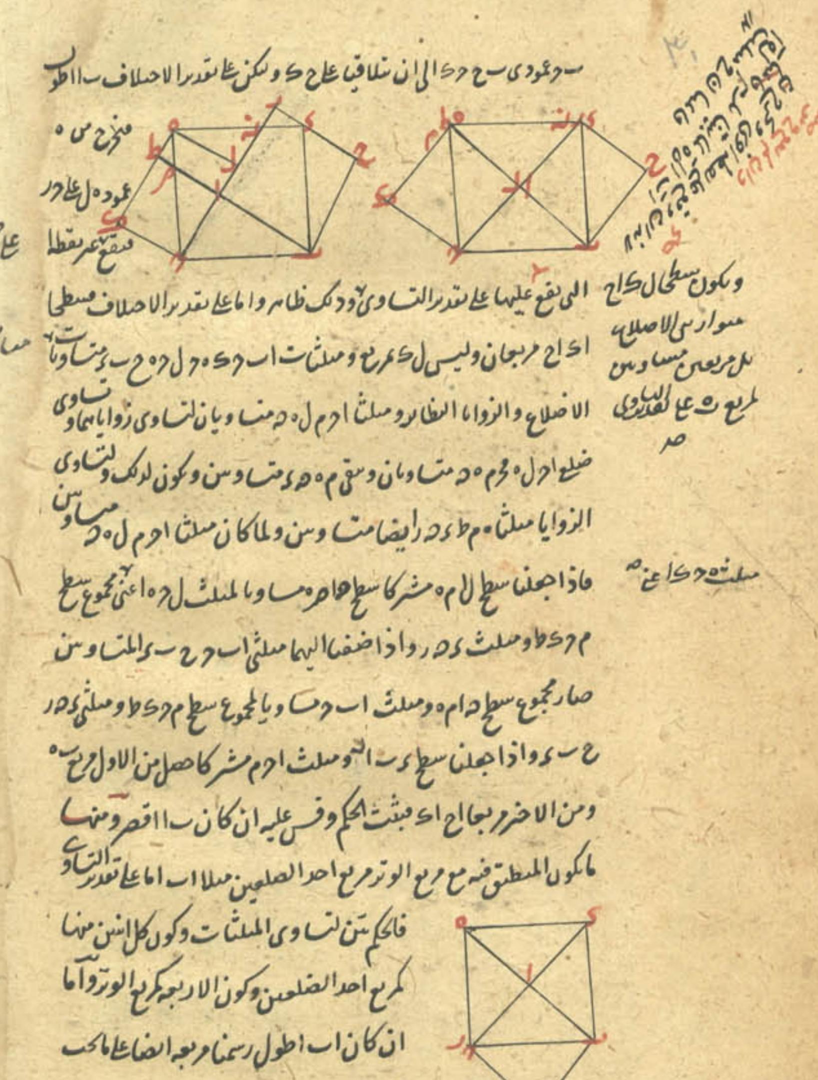
واحد ويخرج من ه عليه وعلى ا ز عمودي ه ك ه ل فيتصل ه ك ب ح خطا واحدا ان تساويا ويقع بين ي ح او ح ي ان اختلفا ثم تبين تساوي المثلثات الاربع ومن تساوي ه ك ه ل ان سطح ك ل مربع مساو لمربع ضلع اح ثم تبين من كون مجموع مثلثي اب ح ل ح ه مساويا لمجموع مثلثي ك ه ح ب ي وجعل ما في السطح مشتركا ان المربعين مساويان لمربع الوتر وان اردنا ان لا يكون واحد منها منطبقا على المثلث ومربع الوتر واحد الضلعين ونخرج من ه عمودي ك ز ه ح عليهما ونخط نقطة ب كذلك المثلث ك موازيين لهما يتقاطعان على ل ويقطعان ح ه ب ح على م ن فيتحد نقط ح ط م الثلث ان تساوي الضلعان ويحيط كل ثلث بمثلث ان اختلفا ونبين تساوي مثلثات اسح

ز ي ب ل ي ه ح ح ه وان سطحي ز ل ل ح مربعان مساويان لمربعي الضلعين ونبين

من تساوي ب ك ح ط اعني الفضل بين الضلعين وتساوي الزوايا تساوي مثلثي ك م ه ه ح فيبقى بعد اسقاط مثلث م ل ه المشترك سطح ح ل م ح مساويا لمثلث ك ل ه اعني ح ح ه اعني مجموع سطح م ح ه ط ومثلث ب ك ح ونضيف اليهما مثلثي ك ل ه ب ز ب المتساويين ونجعل مجموع سطح ح ك ل ومثلث م ل

ب كذلك ح ط ه وتبين مثل ذلك تساوي مثلثي ح ه

قال فيقع على ء نقطة آ اقول وذلك لانه قد تبين ان آ بعدا فاذا خرج يقطع احد
ضلعي حه ءه فليكن حه وعلى م فلو وقع على آ لكانت ه زاوية ه آ ح قائمة
وكذلك م آ ح قائمة هذا خلف وهو الى موضعها



ب ح عمودي ب ح ح ء الى ان يتلاقيا على ح ء ولكن على تقدير الاختلاف ب ا اطول

فنخرج من ه عمود ه ل على ح ر فيقع على نقطة

على ص

ويكون سطحا ل ك ا ح متوازيي الاضلاع بل مربعين متساويين لمربع ث على التقدير التساوي صح

التي يقع عليها على تقدير التساوي وذلك ظاهر واما على تقدير الاختلاف فسطحا
ا ك ا ح مربعان وليس ل ك مربع ومثلثات ا ب ح ك ه ح ل ح ه ح ب ء متساوية
الاضلاع والزوايا النظائر ومثلثا ا ح م ل ه د متساويان لتساوي زواياهما وتساوي
ضلعي ا ح ل ه فحم ه د متساويان ويبقى م ه د ء متساويين ويكون لذلك ولتساوي
الزوايا مثلثا م ط ء د ر ايضا متساويين ولما كان مثلثا ا ح م ل ه د متساويين
فاذا جعلنا سطح ل ا م ه مشتركا كان سطح ح ا م ه مساويا للمثلث ل ح ه اعني مجموع سطح
م ح ء ط ومثلث ء د ر واذا اضفنا اليهما مثلثي ا ب ح ح ب ء المتساويين
صار مجموع سطح ح ا م ه ومثلث ا ب ح مساويا لمجموع سطح م ح ء ط ومثلثي ء د ر
ح ب ء واذا جعلنا سطح ء ب ا ... ومثلث ا ح م مشتركا حصل من الاول مربع ب ه
ومن الاخر مربعا ا ح فيثبت الحكم وقس عليه ان كان ب ا اقصر ومنها
ما يكون المنطبق فيه مع مربع الوتر مربع احد الضلعين مثلا ا ب اما على تقدير التساوي

مثلثه ح ك ا عن ه

فالحكم بين لتساوي المثلثات وكون كل اثنين منها
كمربع احد الضلعين وكون الاربعة كمربع الوتر واما
ان كان ا ب اطول رسمنا مربعه ايضا على ما يجب
واخرجنا ا الى ان يخرج من المربع على م من ضلع ء ه
ومن ء ه عمودي ء ب ه ل عليه ومن ح عمود ح ك على ا ح ومن ه عمود ه ك عليه
واخرجنا ب ا الى ان يلاقيه على ط ونبين ان ا ك مربع كامل ونصل ح ح ء ا ونبين

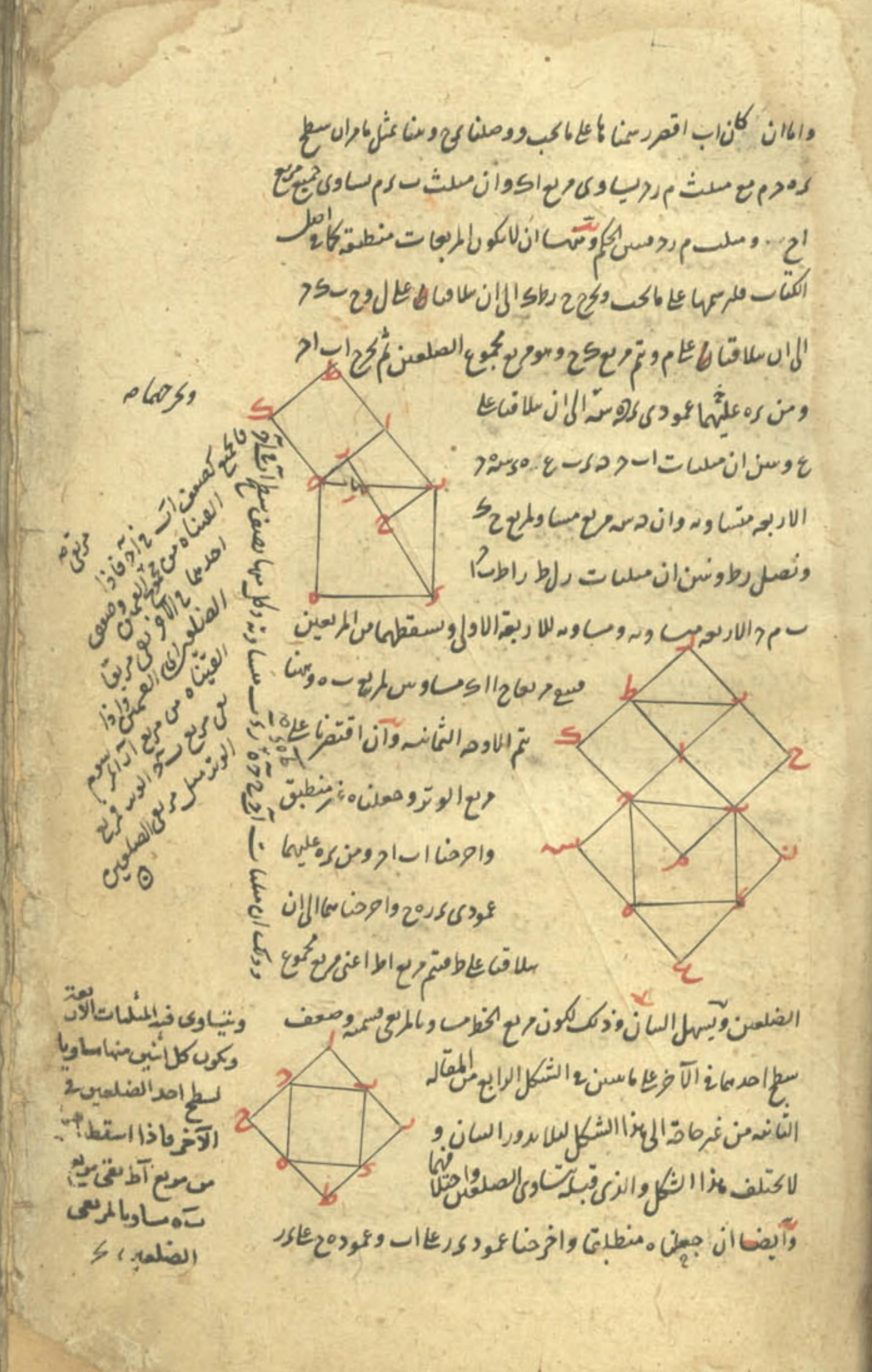
ونبين من تساوي ا ح ه ل وزاويتي ا ح م ل ه د تساوي مثلثي ا م ح ل ه د ومن جعل
سطح ل ا م ه مشتركا ان سطح ح ا م ه مساو للمثلث ل ح ه اعني مثلث ه ح ك ومن
ومن تساوي ح م ه د تساوي م ه د ء الباقيين ومنه ومن تساوي الزوايا تساوي
مثلثي ء ب ه د ه م ط وايضا من تساوي زاويتي ء ب ا ح ب ح وضلعي ء ب ح و
ضلعي ب ح ب ا تساوي مثلثي ء ب ا ح ب ح ومن تساوي زاويتي ء ا ب ح ح ر
الباقيين وتساوي زاويتي ب ر القائمتين وتساوي ضلعي ا ح ح تساوي
مثلثي ا ء ب ح ح ر ثم نقول لما كان جميع ء ب ا ب مساويا لجميع ح ب ح ر
وكان مثلث ء ب ه د مساويا للمثلث ه م ط يكون جميع سطح ء ب ا ح ومثلث
ه ح ء اعني سطح ح ا م ه بل جميع سطح ء ب م ه
مساويا لجميع سطح ح ب ح ر م ح ط ك ويجعل
مثلث ب م ح مشتركا يصير مربع الوتر
مساويا للمربعين واما ان كان ا ب اقصر

ومثلث ه م ط مساويا لمثلث ح ب ح ر ويجعل سطح ح ط مشتركا فيصير جميع سطح ء ا انه صح

علامه

اخرجناه الى ان يخرج عن ه ء على د ومن ه على عمودي ك ل ه ط واخرجنا ا ه ومن ح عمود
عمود ح ك وبينا ان مثلثات ا ب ح ح ك ه ح ك ل ب متساوية وان ا ك مربع وان
مثلثي ك ل د ب ح م متساويان وان ح ه م د الباقيين متساويان وان مثلثي
د ط ه م ر ح متساويان فبين ان جميع مثلثي ب ء د م ر ح مساو لجميع مثلثات
ك ه ح د ط ه ب ح م واذا جعلنا باقي السطح مشتركا صار مربع الوتر مساويا للمربعين
ومنها ما يكون جميع المربعات منطبقا على المثلث اما
على تقدير التساوي فيطابق مربعا الضلعين والحكم ظاهر
واما ان كان احد الضلعين اطول وليكن ا ب فنرسم
المربعات على ما يجب ونخرج ح ك الى ل وط ك الى م ومن ك

عمود ى د علی اب ومن ه عمود ه سه علی ى د ونخرج ح ا الى ان يلاقيه سه على ع فينفصل مربع ح ى الى اربع مثلثات متساويات ويبقى مربع ح ع وهو مربع فضل اب على اح ونصل ط ر فينفصل سطح ا ل ام ايضا الى اربع مثلثات متساويات للاربعة الاولى ويبقى مربع ك ح مساويا لمربع ح ع فبين ان مربع ح ى مساو لمربعي اح اى ومنها ما يكون مربعا الضلعين منطقين دون مربع الوتر اما على تقدير التساوي فيشبه ما مر واما على تقدير ان يكون اب اطول فنرسم المربعات على ما يجب ونصل ح ى ك ه ونبين ان كل واحد من ك ح ر ه ك ط خط واحد ونخرج ح ك الى ل فينفصل مربع ح ى الى المثلثات الاربعة ومربع الفضل ك ح وهو ح ونصل ط ر فينفصل سطح ا ل ام الى مثلثات اربعة متساوية ومساوية لتلك ويبقى ك ح مشتركا فتبين الحكم ومنها ما يكون مربع احد الضلعين وهو اب مثلا منطقا فقط اما على تقدير التساوي فظاهر واما ان كان اب اطول رسمنا المربعات ووصلنا ك ح وبينا ان ك ح ر خط واحد واخرجنا اح ومن ه عمود ى ه م ل عليه وعلى ى ر وبينا تساوي مثلثات اب ح ح ب ى ل م ح ه وان ل م مربع مساو لا ك ثم نضع مثلثي ك ل م ح ه م المتساويين ونجعل مثلث ل ه د مشتركا فيصير مثلث ى د ه مساويا لمجموع مربع ل م اعني مربع ا ك ومثلث ح ر ه ونضيف مثلث ك ح الى الاول ومثلث اب ح الى الثاني ونجعل باقي السطح مشتركا فيبين المطلوب



واما ان كان اب اقصر رسمناها على ما يجب ووصلنا ى ح وبينا مثل ما مر ان سطح ك ه ح م مع مثلث م ر ح يساوي مربع ا ك وان مثلث ب ك م يساوي جميع مربع اح ومثلث م ر ح فبين الحكم ومنها ان لا تكون المربعات منطقة كما في اصل الكتاب فلنرسمها على ما يجب ونخرج ح ر ط ك الى ان يلاقيا ط على ل وح ب ك ح الى ان يلاقيا ط على م ويتم مربع ك ح وهو مربع مجموع الضلعين ثم نخرج اب اح ومن ر ه عليهما عمودي ى د ه سه الى ان يلاقيا على ع ونبين ان مثلثات اب ح د ى ب ع ه ى سه ح الاربعة متساوية وان د سه مربع مساو لمربع ح ك ونصل ر ط ونبين ان مثلثات ر ل ط ر ا ط ا ح ب م ح الاربعة متساوية ومساوية للاربعة الاولى ونسقطها من المربعين فيبقى مربعا ح ا ا ك مساويين لمربع ب ه وبهذا يتم الاوجه الثمانية وان اقتصرنا على مربع الوتر وجعلناه غير منطبق واخرجنا اب اح ومن ى ه عليهما عمودي ى ر ه ح واخرجناهما الى ان يلاقيا على ط فتم مربع اط اعني مربع مجموع الضلعين ويسهل البيان وذلك لكون مربع الخط المقسوم بقسمين ضعف سطح احدهما في الآخر على ما بين في الشكل الرابع من المقالة الثانية من غير حاجة الى هذا الشكل لئلا يدور البيان ولا يختلف هذا الشكل والذي قبله بتساوي الضلعين واختلافهما وايضا ان جعلنا ه منطبقا واخرجنا عمودي ى ر على اب وعمود ه ح على ى ر

ويتساوى فيه المثلثات الاربعة ويكون كل اثنين منها مساويا لسطح احد الضلعين في الآخر فاذا اسقط من مربع اط بقي مربع ب ه مساويا لمربعي الضلعين

واخرجنا ح ا الى ط بقي مربع التفاضل ان اختلف الضلعان وهو مربع ح ا
ولم يبق شيء ان تساويا بل اجتمعت مواقع الاعمدة على ا وتساوي المثلثات
الاربعة ويكون كل اثنين منها مساويا لسطح احد الضلعين في الآخر اعني اب
في ب ر فاذا اضفناها الى مربع ح ا حتى صار مربع ه ح ب كان مساويا
لمربعي اب ب ر اعني مربعي الضلعين وذلك لكون مربعي
الخط واحد قسميه معا مساويا لضعف سطحهما ومربع القسم
الآخر معا على ما سيبين في الشكل السابع من المقالة الثانية
من غير حاجة الى هذا الشكل وهذا تمام الكلام فيه وانما اطنبت الكلام بما اوردته
الا وجه لانها تفيد التدرب في الصناعة فان هذه الاوضاع يدور بعضها على بعض
ولما رأيت من كثرة اعجاب ماظفروا به منها واعزوا الى الكتاب **مح** اذا ساوى
مربع ضلع مثلث مربعي ضلعيه الباقيين فالزاوية التي بين الباقيين قائمة فليكن مربع
ح ب من مثلث اب ح مساويا لمربعي اب اح **اقول** زاوية ا قائمة ولنخرج من
ا عمود اد على ح ا مساويا لاب ونصل ح د فمربعا د ا ح ا متساويان
لكون كل واحد منهما مساويا لمربع اح اب اعني اذ فد ح ب متساويان
فاضلاع مثلثي اح ب اح د المتقابلة متساوية فزاوية ح اب
مساوية لزاوية ح اد القائمة فهي ايضا قائمة وذلك ما اردناه تمت المقالة الاولى

المقالة الثانية اربعة عشر شكلا **صدر** يقال لكل خطين يحيطان باحدى زوايا
سطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا المحيطان به **اقول** وانما عبر عن هذا السطح
باحدهما في الآخر وتعالى لمجموع المتممين واحد المتوازيي الاضلاع اللذين عليهما العلم
الاشكال ا سطح الخط في خط آخر يساوي جميع سطوحه في اقسام ذلك الخط مثلا
سطح ا في ب ح يساوي مجموع سطوح ا في خطوط ب د د ه ه ح التي هي اقسام ب ح

ولنخرج عمود ب ر على ب ح مثل ا ونتمم سطح ب ح القائم الزوايا فهو سطح ا في ب ح
ونخرج د ط ه ك موازيين لب ر فيكونان مساويين **لا**
لـ ر اعني لا ويكون سطوح ب ط د ك ه ح سطوح
ا في ب د د ه ه ح وجميعها مساويا لسطح ب ح وذلك ما اردناه **اقول** وبعبارة
اخرى لما لم يكن الحاصل من اقسام ب د د ه ه ح اذا
اجتمعت مقدارا غير مقدار خط ب ح لم يكن الحاصل من سطوح ا فيها اذا اجتمعت
مقدارا غير مقدار سطح ا في ح ب لان السطوح التي يكون احد اضلاعها خطا لا يمكن
ان تختلف مقاديرها الا باختلاف مقادير اضلاعها الاخر **ب** مجموع سطوح الخط
في اقسامه يساوي مربعه مثلا سطحا خط اب في خطي اح ح ب تساوي مربع خط اب
ولنرسم على اب مربع ا ه ونخرج ح ر موازيا لا د فسطحا ا ر ح ه
هما سطحا ا د اعني اب في قسميه وهما اح ح ب ومجموعهما هو مربع
ا ه وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر لنكن خط د
مثل اب فمثل ما مر سطح د في اب اعني مربع اب يساوي سطوح د في اقسام
اب اعني سطوح اب في اقسامه **ج** سطح الخط
في احد قسميه يساوي مجموع مربع ذلك القسم وسطحه في القسم الآخر مثلا سطح اب
في ب ح يساوي مجموع مربع ب ح وسطح اح في ح ب ولنرسم على ب ح مربع ح ه ونتمم
ا د ا اعني ح د مساو لح ب فسطح ا ه هو سطح اب في ب ح
وهو مساو لمربع ح ه ولسطح ا د الذي هو سطح اح في ح ب
وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر لنكن د مثل ح ب
فسطح د في اب اعني سطح اب في ح ب يساوي مجموع سطحي د في قسمي اح ح ب اللذين احدهما
د هو سطح اح في ح ب والآخر هو مربع ح ب

المبتدئين بعض من

بعون الله تعالى

ذلك

جمعا ه

سطح خ

مربع الخط يساوي مجموع مربعي قسميه وضعف سطح احدهما في الآخر ولكن الخط او قد [اثبته]
قسم على د كيف اتفق ونرسم عليه مربع اه ونخرج د ز موازيا لا ه ونصل ب ى
فاطعا اياه على ح ونخرج ط ح ك موازيا لا ب فزاوية د ح ب الخارجة تساوي زاوية
ا ى ب الداخلة وهي مساوية لزاوية ا ب ى لتساوي ا ى ا ب في مثلث ا ى ب فهي
د ب في مثلث د ح ب متساويان وبوجه آخر لما كان ا ب ا ى في مثلث ا ى ب
متساويين وزاوية ا قائمة يكون كل واحدة من زاويتي
ا ب ى ا ى ب نصف قائمة وايضا لما كانت زاوية
ب د ح الخارجة المساوية لزاوية ا الداخلة قائمة مثلها [سق]
في مثلث د ح ب زاوية د ح ب ايضا نصف قائمة فيكون د ح د ب
متساويين فسطح د ك المتوازي الاضلاع متساويها وهو قائم الزوايا لكون
زاوية د ب ك منه قائمة وزاوية ب د ح عاما من قائمتين ومقابلتيهما
متساويتين لها فهو مربع لخط د ب وبمثل ذلك نبين ان سطح ط ز مربع لط ح
اعني ا د وسطح ا ح هو سطح ا د في د ح المساوي لد ب وسطح ح ه مساو له
فاذن مربع اه مساوي مربعي ط ز د ك اللذين هما مربعا قسمي ا د د ب وسطحي
ا ح ح ه اللذين هما ضعف سطح ا د في د ب وذلك ما اردناه وقد بان منه
ان المتوازية الاضلاع الواقعة على اقطار المربعات مربعات وان المتوازية
الواقعة في المربعات بانطباق ضلعين على ضلعين انما تقع على اقطارها

ومن ح ه

وسطح ا د ه

اقول وبوجه آخر لما كان سطح ا ب في ا د مساويا لمجموع مربع ا د وسطح

ا ——— د ——— ب

ا د في د ب وسطح ا ب في ب د مساويا لمجموع مربع ب د وسطح ا د في د ب كان جميع سطحي ا ب في ا د ا ب في ب د وهما اعني مربع ا ب مساويا
لمربع ا د د ب وسطح ا د في د ب مرتين ه كل خط نصف وقسم بمختلفين فمجموع

سطح احد القسمين في الآخر ومربع الفضل بين النصف والقسم يساوي مربع النصف
مثلا ا ب نصف على ح وقسم على د فمجموع سطح ا د في د ب ومربع ح د يساوي مربع ح ب
ولنرسم على ح ب د ب مربعي ح ز د ك ونصل القطر ونخرج ل ح ك ح الى ع ل ل الى ط
ونتمم سطح ح ط فلان ح ح ب ويساوي
ح ز ونجعل ى ك مشتركا فيكون
ح ك اعني ح ط مساويا لـ ز ونجعل ح ح مشتركا فيكون
ا ح مساويا للعلم م س ن ونجعل ل ح مشتركا فيكون جميع ا ح الذي هو سطح ا د في د ب
ول ع الذي هو مربع ح د مساويا للجزء الذي هو مربع ح ب وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر لما كان سطح ا د في د ب مساويا لمجموع سطح ا ح في د ب اعني ح ب
في د ب وسطح ح د في د ب فاذا جعلنا مربع

ا ——— ح ——— د ——— ب

ح د مشتركا صار مجموع سطح ا د في د ب ومربع ح د مساويا لمجموع سطح ح ب
في د ب وسطح ح د في د ب ومربع ح د والاخيران من هذه الثلاثة يساويان
سطح ح ب في ح د وهو مع الاول يساوي مربع ح ب فاذن مجموع سطح ا د في د ب
ومربع ح د يساوي مربع ح ب و كل خط نصف وزيد فيه خط آخر على الاستقامة
فمجموع سطح الخط مع الزيادة في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع النصف
مع الزيادة مثلا ا ب نصف على ح وزيد فيه ب د فمجموع سطح ا د في ب د ومربع
ب ح يساوي مربع ح د ولنرسم
على ح د ب د مربعي ح ز ب ل
ونتمم الشكل وسطح ح ط فلان سطح ح ط يساوي
سطح ح ح اعني سطح ح ز ونجعل ح ل مشتركا يكون سطح ا ل مساويا للعلم م س ن ونجعل
ك ع مشتركا يكون جميع ا ل الذي هو سطح ا د في د ل اعني في د ب ومربع ك ع الذي

او يمكن ان يعبر عن الشكل الرابع وعن هذا الشكل بقول واحد وهو ان نقال خط اب اخذ منه ب ح مما يلي ب في احدى جهتيها فاذا نقص ضعف سطح اح
في الشكل الرابع

في دب من مربع اب او زيد عليه حصل مجموع
في هذا الشكل

مربعي اد دب وقس البيان عليه ه اربعة امثال سطح الخط في احد قسميه مع مربع القسم الآخر مساوي مربع خط زيد على ذلك الخط بقدر القسم الاول ولكن الخط اب واحد قسميه دب ونزيد على اب ب ى بقدر دب فاربعة امثال سطح اب في دب مع مربع اد مساوي مربع اى ولنرسم على اى مربع اه ونصل قطر ى ر ونخرج خطي دح ب ط موازيين لا ر فيقطعان ى ر على ك ل ومنهما ك م ه ل س ع موازيين لا ى فسطوح دك ب ه ه ص ص ع الاربعة مربعات لتساوي ب ى دب وكون ب ه في ضعف مربعيهما والجميع اربعة امثال كح وسطوح ا ف ل م ص ه ل ط متساوية بانها تساوي ام م س ه ولكون ال ل ه متممين وكذلك م ل ل ط والجميع اربعة امثال ا ف فعلم قد ثبت اربعة امثال اك الذي هو سطح اب في ب ك اعني في دب وهو مع سطح الذي هو مربع اد مساوي اه الذي هو مربع اى وذلك ما اردناه اقول وتوجيه آخر لما كان سطح اب في ب ح مساويا لسطح اد في دب ومربع دب معا واربعة امثال سطح اد في دب مساويا لضعف اد في دى واربعة امثال مربع دب مساويا لمربع دى فاربعة امثال سطح اب في دب مساوي ضعف سطح اد في دى ومربع دى ونجعل مربع اد مشتركا فيصير اربعة امثال سطح اب في دب مع مربع اد مساويا للجميع ضعف

مربع ه
مجموع اربعة امثال سطح اب في دب ومربع اد مساو لمربع اى

٣٤

هو سطح اى في ال اعني في ى ب ومربع ى ح الذي هو مربع دب مساويا للجميع الذي هو مربع دى وذلك ما اردناه اقول وتوجيه آخر لما كان سطح اى في ى ب مساويا للمجموع في اب في ب ى اعني اب ضعف سطح دب في ب ى ومربع ب ى فاذا جعلنا مربع دب مشتركا صار مجموع سطح اى في ب ى ومربع دب مساويا للمجموع ضعف سطح دب في ب ى ومربعي دب ب ى اعني مربع دى وقد يمكن ان يعبر عن هذا الشكل والذي قبله بقول واحد وهو ان نقال خط اب نصف على ح واخذ منه ب ى مما يلي ب في احدى جهتيها كيف اتفق فسطح اى في ى ب اذا نقص من مربع دب او زيد عليه
في الشكل المتقدم

حصل مربع دى وقس البيان عليه ن مربع الخط مع مربع احد قسميه يساوي مجموع ضعف سطح الخط في ذلك القسم ومربع القسم الآخر مثلا مربع اب مع مربع ب ح يساوي جميع ضعف سطح اب في ب ح ومربع اح ولنرسم على اب مربع اه ونفصل ب ح مثل ب ح ونتم الشكل فسطحا ا ر ر ه متساويان ونجعل دح مشتركا فيصير اى ح ه متساويين وهما ضعف اك ونجعل ط ح مشتركا فالمجموع علم ام ح ومربعي د ك ط ح اعني مربعي اه دك اللذين هما مربعا خطي اب ب ح يساوي مجموع ضعف اى الذي هو سطح اب في ب ح ومربع ط ح الذي هو مربع اح وذلك ما اردناه اقول وتوجيه آخر مربع اب يساوي مجموع مربعي اح ح ب وضعف سطح احدهما في الآخر ونجعل مربع دب مشتركا فيصير مجموع مربعي اب دب مساويا لمجموع ضعف مربع دب وضعف سطح اى في دب ومربع اح ولكن مربع دب وسطح اح في دب معا يساويان سطح اب في دب فاذن مجموع مربعي اب دب مساويا لضعف سطح اب في دب ومربع

سطح ه

مربع ه
بل علم ل م انه مع مربع دك فعلم ام انه مع دك يساوي ضعف اك ص

٣٥

سطح ا ج في ج د ومربعي ا ج ج د المساوي لمربع ا د **ط** كل خط نصف وقسم
بمختلفين فمجموع مربعي القسمين يساوي ضعف مربعي النصف والفصل بين
النصف والقسم مثلا ا ب نصف على ج وقسم على د فمجموع مربعي ا د د ب
يساوي ضعف مربعي ا ج ج د فلنخرج من ج عمود ج ه مساويا لا ج ونصل ا ه
ه ب ومن د د ز موازيا لج ه ومن ز ز ح موازيا لا ب ونصل ا ز فلان في مثلثي
ا ج ه ب ج ه ضلعا ا ج ب ج مساويان لضلعي ج ه وزاويتا ج قائمتان
تكون كل واحدة من زاويتي ا ه ج ب ه ج نصف قائمة وزاوية ا ه ز قائمة
ولان في مثلث ب د ز زاوية ب نصف قائمة وزاوية
ب د ز قائمة تبقى زاوية ب ز د ايضا نصف قائمة
د ويكون ب د د ز متساويين ومثل ذلك يكون
في مثلث ه ح ز ح ز ه ح متساويين ولتساوي ا ج ج ه يكون مربع ا ه مساويا
لضعف مربع ا ج وايضا مربع ه ز مساو لضعف مربع ز ح اعني ج د فمربعا
ا ه ه ز اعني مربع ا ز مثل مربعي ا د د ز اعني مربعي ا د د ب معا مساويان لضعف
مربعي ا ج ج د وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر نرسم مربعي ا د د ب وبعا
د ز س ه ونفصل ج ح مثل ج د ونصل ا ه ونخرج س ه الى ل وح ف ه ح ص ه
موازيين لا ز و ك ش ه ق ه لا ب وبين ان مربعي ح ل د س ه متساويان وان
سطوح ك م ح ط ل ع ش ق
الاربعة متساوية وكذلك
مربعات د ك ق ص م ع ك فالاربعة
وان مربعي ح ش ق ص المشتملين على خمسة
من هذه السطوح بتمام مربعا ا ح ح د والخمسة الباقية مساوية لها كل لنظيره والمجموع مربعا

د ز س ه فاذن مربعا ا د د ب يساويان ضعف مربعي ا ج ج د وبوجه آخر
نعيد الخط ونفصل ه ج مثل ج د ونقول ا ج قسم على ه فضعف سطح ا ه في ه ج
مع مربع ا ه يساوي مربعي ا ج ج ه وج ه
مثل ج د وا ه مثل د ب فضعف سطح ا ه في ج د مع مربع د ب يساوي
مربعي ا ج ج د ونجعل مربعي ا ج ج د مشتركا فيصير ضعف سطح ا د في ج د ومربعا
ا ج ج د ومربع د ب اعني مربعي ا د د ب مساويا لضعف مربعي ا ج ج د

ى كل خط نصف وزيد فيه خط آخر على استقامته فمربعا الخط مع الزيادة
والزيادة وحدها يساويان ضعف مربعي نصف الخط وحده ونصفه مع
الزيادة مثلا ا ب نصف على ج وزيد فيه ب د فمربعا ا د د ب يساويان
ضعف مربعي ا ج ج د ولنخرج عمود ج ه مثل ا ج ونصل ا ه ه ب ونخرج من
د د ز موازيا لج ه ومن ه ه ز موازيا لج د وملاقيا لد ز على ز ولما كانت
زاويتا ب ز ه ج ه ز د قائمتين تكون زاويتا ز ه ب ه ز د اقل من قائمتين
فنخرج ه ب ز د الى ان تتلاقيا على ح ونصل ا ح فلان في مثلثي ا ج ه ب ج ه
ضلعي ا ج ب ج يساويان لج ه وزاويتي
ج قائمتان تكون كل واحدة من زاويتي
ا ه ج ب ه ج نصف قائمة وزاوية
ا ه ب قائمة ولما كانت زاوية د ج ه قائمة وزاوية ز ه ج تمامها من قائمتين
فهي ايضا قائمة وبقي زاوية ح ه ز نصف قائمة وزاوية ه ز ح قائمة فزاوية ز ح ه
من مثلث ح ز ه ايضا نصف قائمة ويكون ضلعا ز ح ز ه متساويين ومثل
ذلك بين ان ضلعي ب د د ح من مثلث ب ح د متساويان ولتساوي
ا ج ج ه يكون مربع ا ه مساويا لضعف مربع ا ج وايضا مربع ه ح مساو

لضعف مربع ه و ايضا مربعا ه ح اعني مربع اح بل مربعي اد دح اعني مربعي
اد د ب مساويان لضعف مربعي اح ح د وذلك ما اردناه اقول ولنوجه
آخر نرسم مربعي اد ب د ونتممه ه ح ونصل ار ومن ح ب ح ك ب ل موازيين
لا ه ومن م د م سه فه د صه شه موازيين لا د وبين ان مربعي د ح شه ل
متساويان وان مربعات ح سه ب م م صه ع قه الاربعة
متساوية وكذلك سطوح ح ع فه قه
د ك الاربعة وان ح سه فه المشتملين
على خمسة من هذه السطوح تمام مربعا اح
ح د وان الخمسة الباقية مساوية لها كل لنظيره
والجميع مربعا ه ح فاذن مجموع مربعي اد د ب مساوي ضعف مربعي اح
ح د وبوجه آخر نعيد الخط ونقول ح د خط قسم على ب فضعف سطح د ب في
ح د اعني اح في ح د مع مربع ب د يساوي

ا ح ب د

مربعي ح ب اعني اح و ح د ونجعل مربعي اح ح د مشتركا فيصير مربعا اد ب د
مساويين لضعف مربعي اح ح د ويمكن ان نعبر عن هذا الشكل والذي
قبله بعبارة واحدة وهي ان يقال خطا اب نصف على ح واحد منه

ا ح د ب د

ب د كما يقع على احدى الجهتين فمربعا
اد د ب مساويان ضعف مربع اح ح د وقس البرهان عليه يا نريد ان
نقسم خطا بقسمين يكون سطحه في احدهما مساويا لمربع الآخر ولكن الخط
اب فليرسم عليه مربع اد وننصف اح على ه ونصل ب ه ونخرج ه ا الى
ان يصير ه ر مثل ه ب ونرسم على ا ر مربع اح فينقسم الخط به على ط القسمة المذكورة
وانما ينقسم به لان خمسة ه ا ب اطول من ه ب اعني ه ر ويلقى ه ا المشترك

فيبقى ا ر اعني ا ط اقصر من اب فينقسم الخط على ط وانما يكون
القسمة المذكورة لان خط ح ا نصف على ه وزيد فيه
ا ر فسطح ح ر في ر ا مع مربع ه ا يساوي مربع ه ر اعني
ه ب اعني مربعي ه ا ا ب ويلقى مربع ه ا المشترك
فيبقى سطح ح ر في ر ا اعني في رح وهو سطح د ك مساويا
لمربع اب وهو اد ويلقى سطح ا ك المشترك يبقى مربع اح مساويا لسطح ط د
الذي هو سطح ط ك اعني اح بل اب في ط ب فسطح اب في ط ب يساوي مربع
ا ط وذلك ما اردناه اقول ولنوجه آخر نرسم مربع اد وننصف ب د
على ه ونصل ا ه ونخرج ه ر مثل ا ه ونصل ا ر فينقسم الخط على ح القسمة المذكورة ولنخرج
ر ط موازيا لـ ب ا ونخرج ا الى ان يلتقي على ط ومن ح ح ك ل موازيا لـ ب د فيكون
متمما ط ح ح د متساويين ونجعل ال مشتركا فيصير سطح ط ل مساويا لمربع ا د
ثم نبين من تنصيف ب د على ه وزيادة ب ر
فيه ان سطح د ر في ر ب مساو لمربع ا د اعني سطح ط ل
المساوي لـ ر في ط د ونظهر من ذلك يساوي
ط ك ر ب اعني ط ا فيكون ط ح المساوي ك ح د
اعني لسطح اب في ح ب مربعا وهو مربع ا ح

يب كل مثلث منفرج الزاوية فان مربع وتر زاويته المنفرجة اعظم من مربعي ضلعيها
بضعف سطح القاعدة اعني الضلع الذي عليه العمود الخارج من احدى الباقيتين
في القدر الذي يقع منه بعد اخراجه بين الزاوية وموقع العمود ولكن المثلث ا ب ح
والزاوية المنفرجة منه ا ونخرج من ب عمود ب د على ضلع ح ا المسمى بالتي عليه
فيقع على نقطة د منه بعد اخراجه في جهة ا اذ لو وقع داخل المثلث او خارجه من

جهة د لا يجتمع في المثلث الحادث من العمود والقاعدة وضلع
ب ا قائمة ومنفرجة فنقول مربع ب ج اعظم من مربعي ب ا
ا ج بضعف سطح ا ج القاعدة في ا د الذي بين الزاوية
وموقع العمود وذلك لان ج د مقسوم على ا فمربعه يساوي مربعي د ا ا ج وضعف
سطح د ا في ا ج ونجعل مربع ب د مشتركا فيصير مربعات ب د د ج اعني مربع ب ج مساويا
لمربعي ب د د ا اعني مربع ب ا مع مربع ا ج وضعف سطح د ا في ا ج ونظهر ان مربع
ب ج اعظم من مربعي ب ا ا ج بضعف السطح المذكور وذلك ما اردناه يج كل
مثلث مربع وتر زاويته الحادة اصغر من مربعي ضلعيها بضعف سطح القاعدة
في القدر الذي يقع منه بين الزاوية وموقع العمود الخارج من احدى الباقيتين
ولكن المثلث ا ب ج والزاوية الحادة منه ب والعمود المخرج من اعلى
القاعدة وهي ضلع ب ج هو ا د الواقع من الزاوية في جهة المثلث اذ لو وقع خارجا
في الجهة الاخرى لاجتمع في المثلث الحادث منه ومن القاعدة ومن ضلع ا ب قائمة
ومنفرجة فنقول مربع ا ج اصغر من مربعي ا ب ب ج بضعف ج ب
في ب د وذلك لان ج ب مقسوم على د فمربعا ج ب
ب د يساويان ضعف سطح ج ب في ب د مع مربع
ج د ونجعل مربع ا د مشتركا فيصير مربعات ج ب ب د ا د اعني مربعي ج ب ب ا
مساوية لضعف سطح ج ب في ب د مع مربعي ج د د ا اعني مربع ج ا ونظهر ان مربع
ج ا اصغر من مربعي ج ب ب ا بضعف سطح ج ب في ب د وذلك ما اردناه
اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان زاوية ج ان كانت قائمة
انطبق العمود على ضلع ا ج وكان الواقع بين الزاوية وموقع العمود هو
القاعدة نفسها وان كانت منفرجة وقع العمود خارجا من جهة ج وكان الواقع

اعظم من القاعدة وان كانت حادة وقع العمود في المثلث والواقع بعض القاعدة
كما رسم في الكتاب ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل والذي قبله بعبارة واحدة وهي
ان يقال كل مثلث فان الفضل بين مربع وتر زاويته التي لا تكون قائمة وبين
مربعي ضلعيها يكون بضعف سطح القاعدة فيما يقع بين الزاوية وموقع العمود
من خط القاعدة ثم يذكر البرهان المشترك على قياسه يد نريد ان نعمل مربعا
يساوي شكلا مفروضا مستقيم الاضلاع ولكن الشكل ا فلنرسم سطحا قائم
الزوايا مساويا له وهو سطح ج د ه
ده فان كان ب ه د ه متساويين
فقد عملنا والا فليخرج ب ه الى ان يصير
ه ز مثل ه د وترسم على ب ز نصف دائرة ب ط ز ونخرج د ه الى ط من المحيط
فه ط ضلع المربع المطلوب وذلك لان ب ز منصف على ح ومقسوم على ه بمختلفين
فسطح ب ه في ه ز مع مربع ه ح يساوي مربع ح ز اعني مربع ح ط اي مربعي
ح ه ه ط ونلقي مربع ح ه المشترك يبقى سطح ب ه في ه ز الذي هو سطح ب د اعني
سطح ا مساويا لمربع ط ه وذلك ما اردناه اقول وفي النسخ القديمة يورد
المفروض مثلثا ولنا ان نعمل مثلثا يساوي اي سطح مستقيم الاضلاع اتفق
ا ب ج د ه وذلك بان نقسمه الى مثلثات ا ب ج ا ج د ا د ه ونعمل اولا مثلثا
يساوي مثلثي ا ب ج ا ج د بان نخرج د ج ومن ب ب ز موازيا لا ج الى ان
يلقاه على ز ونصل ا ز فلتساوي مثلثي ا ب ج ا ز ج الكائنين على قاعدة ا ج
وبين متوازيين ا ج ب ز يكون جميع مثلث ا ز د
مساويا لمثلثي ا ب ج ا ج د ثم نعمل كذلك مثلثا آخر
يساوي مثلثي ا ز د ا د ه الى ان يحصل مثلث يساوي

الشكل المفروض ثم لنا ان نعمل مربعا مساويا لاى مثلث شئنا كمثلث ا ب ح

مثلا بان نخرج من ا عمود ا ى على

ب ح ونخرجه الى ان يصير ر ه مثل نصف ب ح

ونرسم على ا ه نصف دائرة ا ه ر مثلا فا ى ر على

ر فهو ضلع المربع المطلوب لان مربع ى ر مساوى لسطح

ا ى في ى ه اعنى في نصف ب ح المساوى للمثلث تمت المقالة الثانية

المقالة الثالثة خمسة وثلثون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل آخر

الحدود الدوائر المتساوية هي التي تكون الاقطار والمتساوية الخطوط الخارجة

من المركز الى المحيطات والخط المماس للدائرة هو الذي يلقاها ولا يقطعها

وان اخرج في جهتيه والدوائر المتماسة هي التي يتلاقى ولا يتقاطع والخطوط

المتساوية الابعاد من المركز هي التي تتساوى الاعمدة الواقعة عليها من المركز

والذي بعده اعظم هو الذي يكون عموده اطول وقطعة الدائرة شكل يحيط به خط

هو قاعدتها وقوس ما هي بعض المحيط وزاوية القطعة هي التي يحيط بها ذلك

الخط والقوس والزاوية التي في القطعة هي التي يحيط بها خطان يخرجان من

طرفي قاعدة القطعة ويلتقيان على اى نقطة تفرض من قوسها والزاوية التي

يحيط بها خطان يخرجان من نقطة ما على المحيط ويحوزان قوسا منه تسمى الزاوية التي

على تلك القوس وقطاع الدائرة شكل يحيط به خطان يخرجان من المركز وقوس

ما يحوزانه من المحيط والقطع المتشابهة من الدوائر هي التي تقبل زوايا متساوية

وفي بعض النسخ والقطع المتشابهة هي التي زواياها متساوية الاشكال

نريد ان نجد مركز دائرة كدائرة ا ب فنعلم على محيطها نقطتي ح ى كيف اتفق

ونصل ح ى وننصفه على ه ونخرج من ه عليه عمود ه ا قاطعا للمحيط في الجهتين

على ا ب وننصف ا ب على ح فهو المركز والا فليكن

المركز ط ونصل ط ح ط ى ط ه فمثلثا ط ح ه ط ى ه

متساويا الاضلاع النظائر فزاويتا ط ه ح

ط ه ى منه متساويتان فهما قائمتان وكانت زاويتا

ا ه ح ا ه ى قائمتين هف فاذن المركز غير نقطة ح وذلك ما اردناه وقد تبين

منه انه لا يتقاطع وتران على قوائم وينصف احدهما الآخر الا ويجوز احدهما بالمركز

ق وبعبارة اخرى لا يخرج عمود من منتصف وتر الا ويمر على المركز **اقول**

وان فرض المركز على ا ب غير نقطة ح كنقطة ر كان الخلف من جهة اخرى وهو

انتصاف الخط في موضعين هما ح ر **ب** كل خط وصل بين نقطتين على المحيط

اى كل وتر فهو يقع داخل الدائرة مثلا في دائرة ا ب وصل بين نقطتي ح ى

بخط ح ى فهو يقع داخلا والا فليقع خارجا او منطبقا على المحيط ولكن اولا

خارجا كخط ح ه ى ولكن المركز ر ونصل ر ح ر ى ونعلم على ح ه ى نقطة ه

كيف وقعت ونصل ر ب ه فلتساوى زاويتي ر ى ه ر ح ه من مثلث

ر ى ه ح المتساوى الساقين وكون خارجة ر ه ى اعظم من

من داخلة ر ح ه يكون زاوية ر ه ى اعظم من

زاوية ر ى ه ويلزم ان يكون وتر ر ى اعنى

ر ب اطول من وتر ر ب ه هف وعكسه

بين ان ح ى لا ينطبق على المحيط فهو اذن يقع داخله وذلك ما اردناه **ح**

كل وتر يخرج اليه من المركز خط فان نصفه عمود عليه وان كان عمودا عليه

فهو قد نصفه مثلا في دائرة ا ب ح ح الى وتر ح ى من مركز ر خط ر ه وقد

نصف ح ى على ه فهو عمود عليه وذلك لانا اذا وصلنا ر ح ر ى كانت

ر ح ه ر ه ه ح مثلثي لتساوي اضلاعهما النظائر زاويتا ره ح ره د متساويتين بل
قائمتين وايضا لكن ره عمود على ح د نقول فهو قد
نصف ح د على ه وذلك لتساوي زاويتي ر ح ه
ر د ه وكون زاويتي ه قائمتين وضلع ره مشتركا
وذلك ما اردناه اقول وتوجه آخر لو نصف
ره وتر ح د ولم يكن عمودا فليكن العمود الخارج من ه هو ه ح واذن قد تقاطع
ه ح ح د على قوائم من غير ان تمر احدهما بالمركز هف

ونصف احدهما الآخر

ولو كان عمودا ولم ينصف فليكن المنتصف
ط ونخرج منه ط ك موازيا لره فيكون ايضا
عمودا على ح د ولزم الخلف الاول د كل وترين
متقاطعين في دائرة على غير مركزها فليس يمكن ان يتناصفا مثلا كوتري ح د ه ر المتقاطعين
على ح في دائرة اب والمركز ط وذلك لانا وصلنا ط ح كان عمودا عليهما
معا فكانت زاويتا ط ح ه ط ح د القائمتان
متساويتين هف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه اقول وتوجه آخر نخرج من
ح عمود ح ك على ح د وعمود ح ل على ه ر فيجب ان يمرا بالمركز معا لكونهما
من منتصف وترين فاذن المركز هو ح وقد
وضع هو غيره هف ﻫ لا يمكن ان يكون
للدائرتين المتقاطعتين مركز واحد مثلا
كدائرتي اب ح د والا فليكن ه مركزيهما ونصل ه ا ونخرج ه ر كيف
اتفق فيكون ه ر ه د متساويين لكون كل واحد منهما مساويا له ا

هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وتوجه آخر نخرج ه ر ه الى
ح ط فيكون ه ر الذي هو اقصر من ه د اعني ه ح مساويا له ط الذي هو اطول من ه ح
هف و لا يمكن ان يكون للدائرتين المتماستين مركز واحد مثلا كدائرتي
اب اح والا فليكن مركزهما د ونصل د ا ونخرج
د ح ب كيف اتفق فيكون د ح د ب متساويين
لكون كل واحد منهما مساويا له د ا هف فاذن
الحكم ثابت وذلك ما اردناه ز كل نقطة
في دائرة غير مركزها نخرج منها خطوط الى المحيط فاطول الخطوط المار بالمركز واقصرها
تمام القطر منه والاقرب من الاطول اطول من الابعد وخطان عن جنبتيه الى
فقط متساويان ولتكن الدائرة اب والمركز ط والنقطة المذكورة
ه ولنصل ه ط ونخرجه الى ح والى ر ومن ه ه ر ه ح ه ا فه ح اطول
من ه ر لانا اذا وصلنا ط ر كان جميع ه ط ط ر المساوي له ح اطول
من ه ر وكذلك من كل خط غيره وه د اقصر من ه ا لانا اذا وصلنا ط ا
كان هو اعني ط د اقصر من جميع ط ه ه ا
فاذا القينا ط ه المشترك بقي ه د اقصر
من ه ا وكذلك من كل خط غيره وه ر
الاقرب من ه ح اطول من ه ح لانا

ضلعا ط ر ط ح ه

اذا وصلنا ح ط ر ط كان في مثلثي ه ط ر ه ط ح متساويين وضلع ط ه مشترك
وزاوية ه ط ر اعظم من زاوية ه ط ح فقاعدة ه ر اطول من قاعدة ه ح
وكذلك في غيرهما واذا جعلنا زاوية ه ط ب مساوية لزاوية ه ط ا ووصلنا
ه ب كان مساويا له ا لان في مثلثي ه ط ب ه ط ا ضلع ه ط مشترك وضلعي ط ب

طا متساويان وكذلك زاويتا ه ط ا ب ه ط ا ولا يساويهما غيرهما كه ى
لانا اذا وصلنا ى ط كان مثلثا ى ط ه ب ط ه متساوى الاضلاع النظائر
فكانت زاويتا ى ط ه ب ط ه متساويتين فاذن الاحكام المذكورة
ثابتة وذلك ما اردناه ح كل نقطة خارجة من دائرة يخرج منها خطوط
الى محيطها قاطعة اياها وغير قاطعة فاطول القاطعة هو المار بالمركز والاقرب
اليه الاطول من الابعد واقصر المنتهية غير القاطعة هو الذى على استقامته
المركز والاقرب اليه اقصر من الابعد وخطان عن جنبتيه فقط متساويان
وليكن الدائرة ا ب والنقطة د والمركز م ونصل د م ملاقيا للمحيط على
ح ونخرج د ه د ر فاقول ا اطول من د ه لانا اذا وصلنا م ه كان جميع
د م م ه اعنى د م ا اطول من د ه وكذلك كل خط غيره وايضا د ه اطول من
د ر لانا اذا وصلنا م ر كان
كان ضلعا د م م ه د م ر ضلع د م
مشتركا وضلعا م ه م ر متساويين
وزاوية د م ه اعظم من زاوية د م ر
فقاعدة د ه اطول من قاعدة د ر
وكذلك فى د ر د ا وايضا د ح اقصر من د ى
لانا اذا وصلنا م ى كان د م اقصر من جميع د ى
ى م فاذا القينا ح م ى المتساويين بقى د ح اقصر من د ى وكذلك
من كل خط غيره وايضا د ى اقصر من د ل لانا اذا وصلنا م ل كان
جميع م ى ى د اقصر من جميع م ل ل د ويبقى بعد اسقاط م ى م ل د ى
اقصر من د ل وكذلك فى د ل د ط واذا جعلنا زاوية د م ن مثل زاو

فى مثلثى د م ن د م ى مشتركا و م ن م ى متساويين وكذلك الزاويتان فيهما
ولا يساويهما غيرهما كد س لانا اذا وصلنا م س كان فى مثلثى د م ى
د م س زاويتا ى م د س م د
د م ى و وصلنا د ه كان متساويا لد ى لكون د م ى متساوى الاضلاع
النظائر وكانت زاوية ى م د مساوية لزاوية ه م د فيكون زاويتا
ه م د متساويتين فاذن الاحكام المذكورة ثابتة وذلك ما اردناه
اقول ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل وعن الذى قبله بعبارة واحدة وهى
ان يقال كل نقطة ليست بمركز دائرة يخرج منها خطوط الى محيطها فاطول
الخطوط هو الذى يمر بالمركز بعد خروجه من النقطة وقبل انتهائه الى المحيط
واقصرها هو الذى لا يمر به تحت جنبتيهما وقس عليه البرهان ونبينه بوجه اخر
ولتكن الدائرة
ا ب والمركز ح
والنقطة ى
والخارج المار
بالمركز اعنى الاطول ى ا وغير المار اعنى الاقصر
ى ب ولنخرج فى احدى جنبتى الاطول ى ه ى ر
ونصل ا ه ه ح فزاويتا ح ا ه ح ه ا متساويتان وزاوية ى ه ا اعظم من
زاوية ى ا ه فوتر ى ا اطول من وتر ى ه وايضا نصل ه ر ر ح فزاويتا ح ر
ح ر ه متساويتان وزاوية ى ه ر اصغر من احديهما وزاوية ى ر ه اعظم
فوتر ى ه اطول من وتر ى ر وليكن فى احدى جنبتى ى ب الاقصر ى ح ى ط
ونصل ب ح ح فزاويتا ح ب ح ح ح ب متساويتان وزاوية ى ح ب
اصغر من زاوية ى ب ح فى ب اقصر من ى ح وبمثله نبين ان ى ح اقصر
من ى ط وظاهر انا اذا عملنا عن الجنبتين زاويتين متساويتين تساوى
خطاهما ولا يساويهما غيرهما لامتناع تساوى اثنين يقعان فى جنبة واحدة

ويكون على استقامته والاقرب
من الاطول اطول ومن الاقرب
اقصر ولا يتساوى منها الا اثنان

ط كل نقطة في دائرة خرج منها الى المحيط خطوط متساوية فوق اثنين فهي
مركزها ولتكن الدائرة اب والنقطة د والخطوط المتساوية د ب د ج
د ه ونصل ب ج ج ه وننصفهما على ز ح ونصل د ز د ح ففي مثلثي د ب ز
د ج ز زاويتا ز متساويتان بل قائمتان
لتساوي الاضلاع النظاير فخرج عمود
على ب ج منصف فهو مار بالمركز ونخرجه
في الجهتين الى ا ط من المحيط وننصف ايضا
ان ح مار بالمركز ونخرجه الى ك ل فا ط ك ل ماران بالمركز ولا يمكن ان
يمر بنقطة غير د فهي المركز لا غير فان ثابت وفي بعض النسخ له وجه آخر
وليكن الدائرة اب ج د والنقطة ه والخطوط ه ا ه ز ه ج فلو لم يكن
المركز ه لكان ط ونصل ه ط ونخرجه الى
ب د من المحيط فيكون ه ب اطول الخطوط
الخارجة من ه وقد تساوى عن جنبتيه
خطوط خارجة عنها متساوية اكثر من اثنين
هف فان الحكم ثابت وذلك ما اردناه ي لا تتقاطع دائرتان
على اكثر من نقطتين والا فلتتقاطع دائرتا اب ج د على نقطة ه ز ح ط
ونصل ه ز ز ح وننصفهما على ك ل ونخرج منهما عمودي ك م ل ن الى ب ج
فهما مران بكل واحد من المركزين لكونهما عمودين
منصفين لوتري قوسي ه ز ز ح من دائرة اب
ولوتري قوسي ه ز ز ح من دائرة ج د

فان المركزان واحد وهو نقطة م هف وفي بعض النسخ له وجه
آخر اورده ايضا ثابت فليكن مركزا احدى الدائرتين ي ونصل ي ا
ي ب ي ج فهي متساوية لكونها خارجة
من مركز ي الى محيط دائرته لكنها
خطوط متساوية فوق اثنين خرجت
من نقطة ي في الدائرة الاخرى الى محيطها فهي ايضا مركز الدائرة
الاخرى هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه يا الخط المار بمركزي
الدائرتين المتماستين يمر بنقطة التماس ولتكن دائرتا اب ا ج متماستين
على ا ومركزاهما ه ز ونصل ه ز ونخرجه فان امكن ان لا يمر با فليقطع
الدائرتين على ح ط ونصل ا ه ا ز فان كان التماس من داخل
كان ه ز ز ا
معا اطول
من ه ا لكون
ه ز ا معا مساويا لان ه ط ه ا متساويان ه ح فه ط الجزء اعظم من
ه ح الكل هف وان كان من خارج كان ا ه ا ز معا اطول من ه ز
لكنهما مساويان ه ح ز ط الجزء فهو اعظم من ه ز الكل هف فالحكم ثابت
وذلك ما اردناه اقول وتوجد اخر ليست بمركز دائرة
ا ب وقد خرج منها الى محيطها ا ز ح و ز ح منهما على استقامة المركز
وغير مار به هو اقصر من ز ا اعني ز ط هف يب لا تتماس دائرتان
الا على نقطة واحدة والا فليتماس دائرتا اب ج د اما على نقطتي ج د
من داخل ونصل بين مركزيهما ونمار ه ونخرجه فيمر بنقطتي ج د لما
تاكلا السابع

ويكون ه ح اعني ه ز اقصر من ز ح اعني ز ى هف واما على نقطتي ا ب من خارج

ونصل ه ز ا ب موقع داخل احدى الدائرتين وخارج الاخرى هو ا ب خلف

فالحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** وتوجه آخر لما كان ه مركز دائرة ا ب
وليس بمركز له فه ح اطول من ز ى ولكن لكون ز مركز دائرة ح ى هما متساويان
هف وايضا ليكن ح مركز دائرة ح ى من خارج فلو وصلنا ه ح يمر بها و ب معا
فاحاط خط مستقيم واحد بسطح هف **يج** ابعاد الاوتار المتساوية في الدائرة
الواحدة من مركزها متساوية والاوتار التي ابعادها منه متساوية فهي متساوية
وليكن الدائرة ا ب والوتران المتساويان ح ز ه ر والمركز ح ونخرج من ح
عليهما عمودي ح ط ح ك فهما متساويان وبرهان ذلك لانا اذا
وصلنا ح ز ح ر ح ه ح ر كانت الزوايا النظائر
من مثلثي ح ز ح ه ر متساوية لتساوي الاضلاع
النظائر وكان في مثلثي ح ط ز ح ك ه لتساوي زاويتي
ز ه وكون زاويتي ط ك قائمتين ولتساوي ضلعي ح ز ح ه ضلعا ح ط ح ك
متساويين وايضا لكونهما متساويين نقول فوترا ز ح ه ر متساويان
وذلك لانا اذا القينا مربعي ح ط ح ك المتساويين من مربعي ح ز ح ه
المتساويين بقي مربعا ز ط ه ك متساويين فهما متساويان وضعفاهما
اعني ز ح ه ر متساويان وذلك ما اردناه **اقول** وتوجه آخر ان
كان ح ز ه ر متساويين ولم يكن ح ط مساويا لـ ح ك فليكن ح ط اطول

ويكون زاوية ح ا اعظم من زاوية ه وكذلك زاوية ى من زاوية ز فيبقى
زاوية ح ح ى اصغر من زاوية ه ح ز والساقان متساويان فيلزم ان يكون
قاعدة ح ى المساوي لـ ز ا اقصر منه هف وايضا نبين بالخلف عكسه وهو
فرض اختلاف ط ى ك ز فيلزم اختلاف ح ى ح ز مع تساوي مربعي ح ط
ح ك فيلزم اختلاف ح ى ح ز مع وجوب تساويهما **يك** اطول الاوتار
في الدائرة قطرها والاقرب الى المركز اطول من الابعد فلتكن الدائرة ا ب والقطر ح ى
و ه ز اقرب الى المركز من ح ط والمركز ى ونخرج منه عمودي ى ل ى م
فيكون ى ل اقصر ونفصل من ى م مثله
وهو ى ع ونخرج من ع وتر ع س
موازيا لـ ه ز فسع يساوي ه ز
ونصل ى س ى ع ى ح ى ط
فمجموع ى س ى ع اعني ح ى اطول من س ع اعني ه ز وايضا في مثلثي س ى ع
ح ى ط اضلاع ى س ى ع ى ط متساوية وزاوية ع ى س اعظم من زاوية
ط ى ح فسع اعني ه ز اطول من ح ط وذلك ما اردناه **اقول** وتوجه آخر
لتكن الدائرة ا ب والقطر ح ى والمركز ه و ز ح وتر موازيا لـ ح ى ونخرج من
ه عمودا عليه فلا يمكن ان يقع على ز لانا اذا وصلنا ه ز كانت زاويتا ح ز
من مثلث ه ح ز المتساويتين قائمتين وايضا لكانت كل واحدة من زاويتي
ح ز ه ز ح قائمة ولا ان يقع فيما بين ز ح ط لان زاوية ط ح ه تكون قائمة
واذا وصلنا ه ط واخرجناه الى ى ووصلنا ح ى
كانت زاوية ه ح ى اعني ه ى ح اكبر من قائمة و ه ط ح
اصغر من ح ط ح القائمة واكبر من ه ى ح الذي

هو اكبر من قايمة سف فلا محاله يقع خارجا كل و هكذا من ي يقع عليه ويكون

ح ي اعني ل م اكبر من ي ح و بمثله بين ان ي ح اطول مما هو ابعد منه ان كان

موازيا له والا رسمنا ويرا موازيا لي ح ومساويا والا بعد المفروض وبين

الحكم فيه فيقتس في الابعد يه العمود الخارج من طرف القطر يقع خارج

ولا يقع بينه وبين المحيط خط آخر مستقيم ويكون زاوية نصف الدايره اعظم

من كل حاده مستقيمة الخطين والتي يحيط بها المحيط والعمود اصغر وليكن الدا

اب والقطر ي ح ولنخرج من ي عمودا فان دخل الدايره فلنخرج منها على او

ه افيكون زاويتا ي ا ه ا ي المتساويتان قايمتين هف فهو يقع لا محاله خارجا

وهو عمود ي ر ولا يقع بينه وبين المحيط خط

والا فليقع ي ح ولنخرج من ه عليه عمود ه ط

فلا ينطبق على ه ي لانه ليس بعمود على ي ح ولا

يقع في جهة ب والا لاجتمع في المثلث الحاد

منه ومن ي ح ومن القطر قايمة ومنفرجة فيقع لا محاله في جانب ا ويكون في

مثلث ه ط ي زاوية ط اعظم من ا ي ه ولا اصغر من زاوية ر ي ك او الا امكن

وقوع خط بين العمود والمحيط وقد بين مع ذلك ان العمود الخارج من

طرف القطر يكون مماسا للدايرة وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر

قد مر ان العمود الخارج من النقطة الى الخط هو اقصر الخطوط الخارجة منها

اليه فكل خط يخرج من نقطة ي الى خط ي ر يقع خارج الدايره لكونه اطول

من نصف القطر فلان ي ر لا يدخل الدايره وايضا كل خط وقع بين عمود

ي ر و قطر ي ح انما يقع داخل الدايرة لان العمود الخارج اليه من ه يكون

اقصر من نصف القطر المثل ذلك فاذن لا خط يقع بين ي ر والمحيط يو

نريد ان نخرج من نقطة الى دايره خطا يماسها مثلا من نقطة ا الى دايره ب ح

ولكن مركزها ي ونرسم على ي بعد ي ا دايره ا ه ونصل ا ي قاطعا للمحيط ب ح

على ط ونصل ا ط فهو مماس لدايره ب ح

وذلك لان في مثلثي ا ط ي ح ر ي ضلعي

ا ي ي ط مساويان لضلعي ح ي ي ر

وزاوية ي مشتركة فزاوية ا ط ي مساوية

لزاوية ح ر ي القايمة فهي قايمة مثلها فا ط العمود على قطر ي ط مماس وذلك

ما اردناه اقول وبوجه آخر نصل ا ي ونخرجه الى ه ونعمل مربعا مساويا

لسطح ا ه في ا ر ونفصل من ا ه

ا ح مثل ضلعه ونرسم على ا بعد

ح ط ونصل ا ط فهو المماس

لان ضرب ه ا في ا ر اعني مربع

ي ر اعني مربع ي ط مساويا لمربع ي ا فزاوية ا ط ي قايمة فا ط مماس يز اذا وصل

بين المركز ونقطة التماس بخط كان عمودا على الخط المماس وليكن الدايره ا ب

ح ي والمركز ه ونقطة التماس ب ونصل

ب ه فهو عمود على ح ي والا فليكن العمود ه ر ويكون

اقصر من ه ب اعني ه ح هف فاذن

الحكم ح ي ا ب وذلك ما اردناه اقول

وبوجه آخر لو لم يكن ه ب عمودا على ب فلنخرج من ب على ه ب عمود ب ط ي

فهو ايضا مماس وقد وقع بينه وبين المحيط في احدى جنبتيه ب ح ا و ب ا

هف يح اذا اخرج من نقطة التماس عمود على الخط المماس فهو يمر بالمركز

علي ر و من ي عمود ي ح على ا ي ونصل ح ي قاطعا للمحيط ب ح على ط

لانه مساو لا ح لكونهما نصفي قطر دايرة ح ط ه

من زاوية ي وزاوية ي اعني ه ي ا اطول من ه ط هف واذن لا زاوية حادة مستقيمة الخطين اعظم من زاوية

ولیکن الدائرة اب والخط حرد ونقطة التماس ب والعمود ب ا او ذلک
لانه لو لم یمر بالمرکز لکان المرکز مثلا نقطة ه
ونصل ب ه فکان عمودا واب عمود هف
فالحکم ثابت وذلک ما اردناه یط زاویة

المرکز ضعف زاویة المحیط اذا کانا علی قوس واحدة مثلا فی دائرة
اب ج التی مرکزها د زاویة ب د ج ضعف زاویة
ب ا ج وذلک لانا اذا وصلنا ا د واخرجناه
الی ه کانت زاویة ب د ه المساویة
لزاویتی د ب ا د ا ب المتساویتین ضعف زاویة
ب ا ه وکذلک زاویة ه د ج ضعف زاویة ج ا ه فیحصل زاویة ب د ج
ضعف زاویة ب ا ج وذلک ما اردناه اقول ولهذا الشکل
اختلاف وقوع لان ا د یقع
اما بین ضلعی ا ب ا ج کما فی
الاصل او منطبق علی احدهما
او خارجا عنهما هکذا والکل ظاهر تمام وقد استعمل فیه مقدمة بین

شکل آه من المقالة الخامسة ک الزوایا الواقعة فی قطعة واحدة
متساویة مثلا کزاویتی ج ا د ج ه د الواقعتین
فی قطعة ج ه ا د من دائرة
ا ب ولیکن المرکز ز ونصل ز ج ز د فلان
زاویة ج ز د ضعف کل واحدة من الزاویتین
تکونان متساویتین وذلک ما اردناه اقول هذا اذا کان القطعة اکبر من نصف الدائرة

اما اذا لم یکن کذلک فلا یتبین الحکم بهذا الوجه اذ لا یکون هناک زاویة مرکزیة
علی قوس ج د والوجه فیه ان یبین ان زاویتی ه ج ا ه د ا الواقعتین فی
قطعة ه ج د ا التی هی اکبر من النصف متساویتان ومتقابلتا ح متساویتان
فیبقی فی مثلثی ا ح د ه ح ج زاویتا د ا ج ه ج ح متساویتین کا کل ذی اربعة اضلاع متقابلتین
من زوایا ذی اربعة اضلاع یقع فی دائرة فهما معادلتان لقائمتین مثلا
کزاویتی ب ا د ب ج د من ذی اربعة اضلاع اب ج د الواقع فی دائرة
ا ج وذلک لانا اذا وصلنا ا ج ب د کانت
زاویتا د ا ج د ب ج الواقعتان فی قطعة
ب ا د ج فمجموع زاویة د ا ب یساوی مجموع
زاویتی د ب ج ب د ج ونجعل زاویة ج د ب مشترکة فیصیر مجموع زاویتی
د ا ب ب ج د المتقابلتین مساویا لمجموع زوایا مثلث ب د ج المعادلة
لقائمتین وذلک ما اردناه کب لا یمکن ان یقوم علی خط واحد فی جهة واحدة
قطعتان متشابهتان احدیهما اعظم من الاخری والا فلتقع علی اب قطعتا
ا ج ب ا د ب و ا د ب اعظم ونعلم علی ا ج ب نقطة کیف اتفق ونصل
ا ه ونخرجه الی ز ونصل ب ه ب ز فزاویتا
ا ه ب ا ز ب الخارجة والداخلة متساویتان
لتشابه القطعتین هذا خلف فالحکم ثابت وذلک ما اردناه کج القطع
المتشابهة الکائنة علی خطوط متساویة متساویة مثلا کقطعتی ا ه ب
ج ز د المتشابهتین الکائنتین علی اب ج د المتساویین وذلک لانا اذا
توهمنا تطبیق اب علی ج د
والقطعة علی القطعة

د ا ب ج ه ا ب س وکذلک
زاویتا ا د ب ا ج ب الواقعتان
فی قطعة ه

وجب ان ينطبق عليه فتساويه والا لوقع مثل قطعة ح ج د فادن لقام قطعتا ح د ح ج د المتشابهتين على د واحد منهما اعظم هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

كد نريد ان نتم دائرة قطعة كقطعة ا ج ب فلننصف خط ا ب على د ونخرج من د على د ا عمود د ج ونرسم على ا من ج ا زاوية ج ا ه مثل زاوية ا ج ه ونخرج ا ه ج د الى ان يلتقيا على ه فه مركز الدائرة المطلوبة لانا اذا وصلنا ب ه كان مساويا لاه لتساوي ضلعي ب د د ا وكون د ه مشتركا وزاويتي د قائمتين وا ه مساو لج ه لتساوي زاويتي ا ج ه ج ا ه فالخطوط الخارجة منها الى محيط ا ج ب خطوط ا ه ج ه ب ه المتساوية فه مركز وذلك ما اردناه

اقول وهذا الشكل اختلاف وقوع لان ه اما ان يقع خارجا من القطعة او منطبقا على ا ب وتحرره ورا ووداخلا في القطعة والاول مورد في الاصل والباقيان هكذا

كه وبهما ظاهر ان الزوايا المتساوية في الدوائر المتساوية تقع على قسي متساوية مركزية كانت او محيطية فلتكن في دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين زاويتا ا د او زاويتا ح ط متساويتين فنقول فقوسا ب ج ه ز متساويتان وذلك لانا اذا وصلنا وتري ب ج ه ز كانا متساويين لتساوي اضلاع ح ب ح ج ط ه ط ز وزاويتي ح ط وكانت قطعتا ب ا ج ه د ز المتشابهتين القائمتين على

خطين متساويين وبين متساويين وبقي القوسان من الدائرتين المتساويتين متساويتين وذلك ما اردناه

كو الزوايا التي تقع على قسي متساوية من دوائر متساوية متساوية مركزية كانت او محيطية فلتكن قوسا ب ج ه ز من دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين متساويتين وقد وقعت عليهما زاويتا ح ط المركزيتين فنقول هما متساويتان والا لاختلفتا ونعمل زاوية ه ط ك مساوية لزاوية ب ح ج فتكون قوس ه ك مساوية لقوس ب ج اعني لقوس ه ز هف فالحكم ثابت ويتبين من ذلك حال المحيطية وذلك ما اردناه

كز قسي الاوتار المتساوية في الدوائر المتساوية متساوية عظمى كانت او صغرى فلتكن وترا ب ج ه ز في دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين متساويين فنقول فقوسا ب ا ج ه د ز او قوسا ب ج ه ز متساويتان ولنكن المركزان ح ط ونصل ح ب ح ج ط ه ط ز فزاويتا ح ط متساويتان من مثلثي ح ب ج ط ه ز لتساوي اضلاعهما النظائر فالقوسان المذكورتان متساويتان وذلك ما اردناه

كح اوتار القسي المتساوية من الدوائر المتساوية متساوية فلتكن قوسا ب ج ه ز من دائرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين متساويتين ونقول فوترا ب ج ه ز متساويان ولنكن المركزان ح ط ونصل ما قبله اضلاع مثلثي ح ب ج ط ه ز المتساوية لتساوي الدائرتين وتكون زاويتا ح ط متساويتين لتساوي القوسين فتكون القاعدتان اعني ب ج ه ز متساويتين وذلك ما اردناه والشكل كما تقدم

كط نريد ان ننصف قوسا كقوس ا ب ج

فنصل ب د ونصفه على ه ونخرج منه عمود ه ا فهو ينصفها على ا وذلك لانا
اذا وصلنا وتري ا د ا كانا متساويين
لتساوي ب ه ه د وكون ه ا مشتركا
وزاويتي ه القائمتين متساويتين فكانت قوساهما اعني ب ا ا د متساويتين
وذلك ما اردناه (ل) كل زاوية في قطعة فهي قائمة ان كانت القطعة نصف دائرة
وحادة ان كانت اعظم من النصف ومنفرجة ان كانت اصغر وكل زاوية
قطعة فهي منفرجة ان كانت القطعة اعظم من النصف وحادة ان لم تكن اعظم
فلتكن قطعة ا د ب نصف دائرة ا ب د والمركز ه ولنعلم عليها د كيف اتفق
ونصل د ب د ا فنقول فزاوية ا د ب الواقعة فيها قائمة وذلك لانا اذا وصلنا ه د
كانت زاوية ا ه د الخارجة من مثلث ه د ب مثل زاويتي ه د ب ... وهي
ه د ب وزاوية ه ب د مثلي زاوية ه د ب ... وكذلك
ايضا مجموع زاويتي ا ه د ... المعادلتين
لقائمتين مثلي جميع زاوية ا د ب فهي قائمة
وبوجه اخر لما كانت زاويتا ... من مثلث
ه د ب متساويتين وزاويتا ... من مثلث ه ا د متساويتين كان جميع
... من مثلث ا د ب مساويا لجميع زاوية ا د ب فهي لكونها نصف زوايا
المثلث قائمة وبوجه آخر نخرج ب د الى ح فزاوية ا د ح تساوي زاويتي ...
المساوية لجميع زاويتي ... عمود على ... وايضا قطعة ا ب
د ا اعظم من النصف والواقعة فيها زاوية ... وهي حادة
على قوس ا د نقطة ر كيف اتفق ونصل ا ر د ر فزاوية ا ر د من ذي اربعة اضلاع
الواقعة في الدائرة هي تمام مقابلتها التي هي زاوية ب الحادة من قائمتين منفرجة

وهي الواقعة في قطعة ا ر د التي هي اصغر من النصف وايضا زاوية ... الخط و ... القوس
التي هي زاوية قطعة اكبر من النصف منفرجة لكونها اكبر من زاوية ا د ب القائمة وزاوية
... الخط و ... القوس التي هي زاوية قطعة ليست اكبر من النصف حادة لكونها اصغر
من زاوية ا د ح القائمة وذلك ما اردناه (اقول) وبالعكس اذا كانت زاوية د من
مثلث ا د ب قائمة ورسمنا على ا ب نصف دائرة فتقطعه د والا لاخرجنا ا د الى المحيط
ووصلنا ... ولكانت الخارجة والداخلة من المثلث
الحادث قائمتين هف وهذا العكس مما يستعمل كثيرا وفي
هذا الشكل ايضا استعمل مقدمة بين في الشكل الاول
من المقالة الخامسة (لا) اذا اخرج من نقطة تماس الخط المماس للدائرة خط يفصل
الدائرة الى قطعتين فالزاويتان الحادثتان عن جنبتيه تساويان اللتين تقعان
في القطعتين على التبادل مثلا اخرج من نقطة ب من خط ه ر المماس للدائرة ... خط ب د
وفصل الدائرة الى قطعتين ب ا د ب ط د فزاوية د ب ر مساوية للتي تقع في قطعة
ب ا د وزاوية د ب ه للتي تقع في قطعة ب ط د وذلك لانا اذا وصلنا بين
ب ح المركز واخرجناه الى ا ووصلنا ا د كانت كل واحدة
من زاويتي ا ب ر ا د ب قائمة وكل واحدة من زاويتي
ر ا ب الواقعة في القطعة ... تمام زاوية ...
لقائمة فهما متساويتان ولنعلم ط في قطعة ب ط د
كيف اتفق ونصل ط ب ط د فزاوية ب ط د الواقعة فيها تمام زاوية ...
زاوية ... القائمتين فهي ... لانها ايضا تمام زاوية
... لقائمتين وذلك ما اردناه (اقول) وبوجه آخر نخرج من ... موازيا
له ونصل ... العمود ... عمود على ... موازيا له

ومنتصف ه
اياه لكونه ما راى المركز ولان ر ک ک ح متس ويان و ب ک العمود مشترک
يكون زاويتا ر ح ب ح ر متساويتين وزاوية ب ر ح مساوية لزاوية
ر ب ک وزاوية ر ح ب الواقعة في القطعة مساوية لزاوية
ر ب ک **لب** نريد ان نعمل على خط محدود قطعة تقبل زاوية
مفروضة وليكن الخط اب والزاوية ح ر ه فرسم
على ا من الخط زاوية تساويها وهي زاوية ب ا ر ومن ا عمود ا ح على ا ر وهو ا ح
وعلى ب من خط اب زاوية ا ب ح مثل زاوية ب ا ح ونخرج ا ح ب ح الى ان يلتقيا
على ح لكون كل واحدة من الزاويتين اقل
من قائمة ونرسم على مركز ح وببعد ح ا
دائرة ا ب فقطعة ا ط ب هي المطلوبة لان ر ا العمود
على ا ح مماس وقد خرج من نقطة تماسه ا ب فيفصل الدائرة الى قطعتين احديهما
ا ط ب القابلة لزاوية ب ا ر اعنى زاوية ح ر ه وذلك ما اردناه **اقول** ولهذا
الشكل اختلاف وقوع فان الزاوية ان كانت منفرجة وقع عمود ا ح فيما بين ا ر
ا ب كما في الاصل
وان كانت
حادة وقع خارجا
عنهما وان كانت قائمة انطبق على ا ب هكذا والكل ظاهر **لج** نريد ان نفصل
من دائرة قطعة تقبل زاوية مفروضة ولتكن الدائرة ا ب ح والزاوية ر ه ر فنعلم على الدائرة قطعة
زاوية ح ه د ونخرج ط ح المماس ونرسم على ح من ح د مثل زاوية ر ه ر فخط ح ب فصل من الدائرة
ب ا ح القابلة لزاوية ب ح ح اعنى زاوية
ر ه ر وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر

ليكن المركز ح فان كانت الزاوية قائمة اخرجنا منه قطرا ليفصل الدائرة الى نصفين
يقبل كل واحد منهما الزاوية وان لم تكن قائمة اخرجناه ر الى ط فيكون احدى زاويتي
ر ه ر ر ه ط حادة ولتكن ر ه ر فرسم
على ه من ه ر زاوية ر ه ک مثلها
ونفصل ه ر ه ک متساويين
ونصل ر ک ونخرج ح ح كيف اتفق ونعمل منه زاوية ح ح د المساوية لزاوية ح ح ب
مثل زاوية ه ک ر المساوية لزاوية ر ک ونتمم مركزه ح ح ب مثل زاوية ک ه ک
وهي ضعف كل محيطية تقع في قطعة ح ا ب فاذن هي القطعة القابلة لزاوية
ر ه ر وتمامها تقبل زاوية ر ه ط **لد** كل وترين يتقاطعان في دائرة فالسطح
الذي يحيط به قسما احدهما يساوي السطح الذي يحيط به قسما الآخر ولتكن الدائرة
ا ب والوتران ا ح ب ر وقد تقاطعا على ه فسطح ا ه في ه ح يساوي
سطح ب ه في ه ر ويختلف وقوع هذا الشكل لان الوترين يكونان اما قطرين
او احدهما فقط قطرا او لا واحد منهما قطرا والثاني لا يخلو اما ان يتقاطعا على
قوائم او على غيرها والثالث لا يخلو اما ان ينصف احدهما الآخر او لا ينصف
ومنه خمسة والحكم في الاول ظاهر واما في الثاني وهو
الذي يكون احدهما قطرا والتقاطع على قوائم وليكن
المركز ر والقطر منهما ا ح ونصل ر ک فلان سطح ا ه
في ه ح مع مربع ر ه مساوي مربع ر ح اعني ر ک اعني مربعي ر ه ه ک ويسقط
مربع ر ه المشترك يبقى سطح ا ه في ه ح مساويا لمربع ه ک اعني ضرب ب ه
في ه ک واما في الثالث وهو الذي ا ح فيه ايضا قطر والتقاطع على غير
قوائم ونخرج من ر عمود ر ط على ب ک فلان سطح ا ه في ه ح مع مربع ر ه

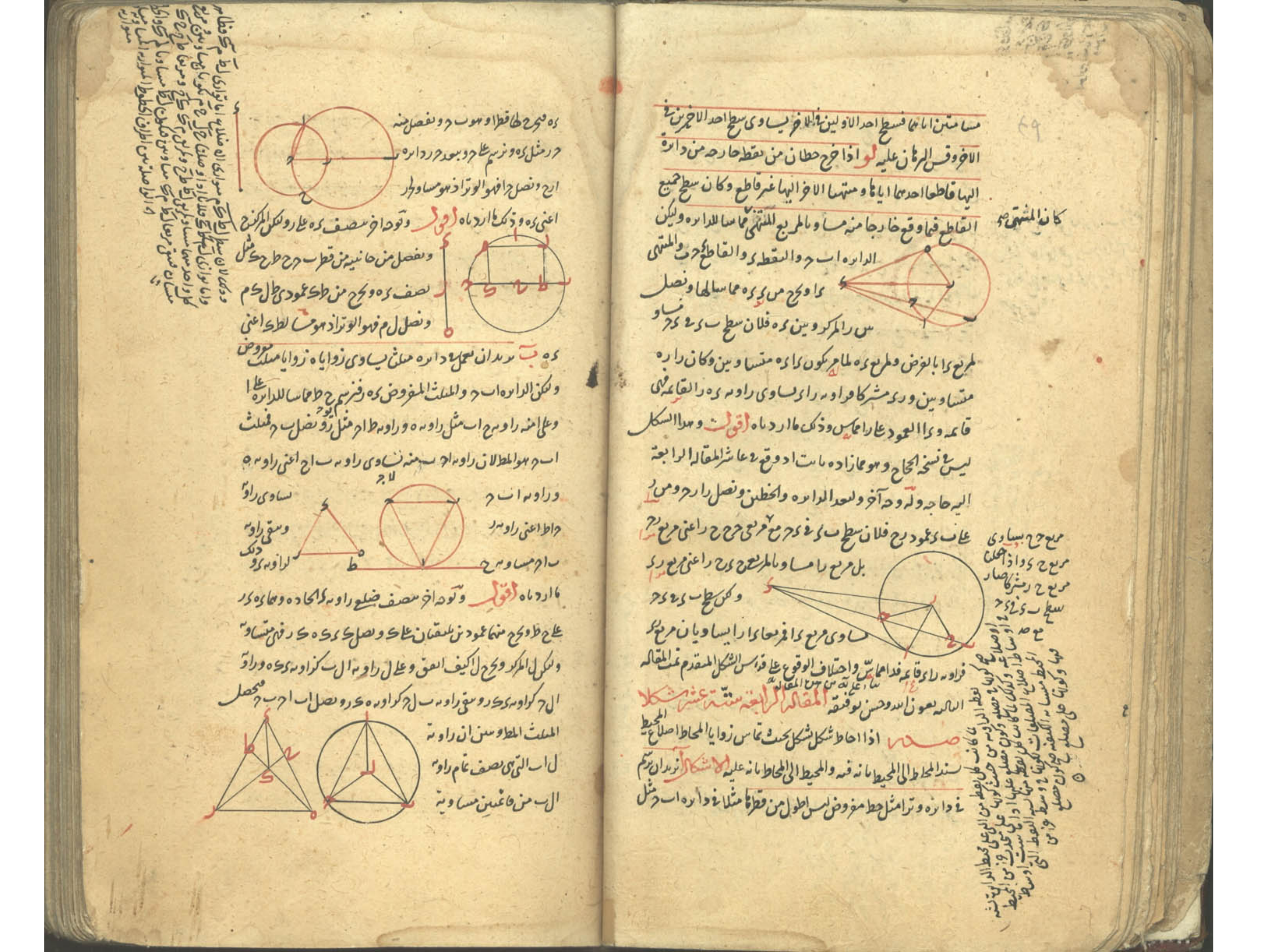
ح ح ب مثل زاوية ه ک
ونصل ح ب فيكون زاوية ح



اعني مربعي رط طه يساوي مربع رح اعني رى اعني
مربعي رط طى فاذا اسقطنا مربع رط المشترك
بقي سطح اه في هج مع مربع هط يساوي مربع طى
فيسقط مربع طه المشترك بقي سطح اه في هج مساويا لسطح به في هى
وأما في الرابع وهو الذي لا واحد منهما تقطر فيه واحد منهما وهو اح نصف
الآخر ونخرج من ر عمود رح على اح ونصل رح رى وسطح فيه رط على ره
فلان سطح اه في هج مع مربع حه يساوي مربع رح ونجعل مربع رح مشتركا
فيصير سطح اه في هج مع مربعي حه رح اعني
مربع ره مساويا لمربعي حر رح اعني مربع رح
بل مربع رى اعني مربعي ره هى ونسقط مربع
ره المشترك فيبقى سطح اه في هج مساويا لمربع
هى اعني سطح به في هى وأما في الخامس وهو الذي لا واحد فيه منهما يقطر
ولا منصف للآخر ولتتم الخطوط ونخرج عمود رح رط اما عن احدى جنبتي
ره او عن جنبتيه فلان سطح اه في هج مع مربع حه يساوي مربع رح
ونجعل مربع رح
مشتركا فيصير سطح
اه في هج مع مربع
حه رح اعني مربع
ره مساويا لمربعي حر رح اعني مربع رح واتضح سطح به في هى مع مربع
طه يساوي مربع طى ونجعل مربع طر مشتركا فيصير سطح به في هى مع مربعي
طه طر اعني مربع ره مساويا لمربعي طى طر اعني مربع رى بل مربع رح ويسقط

وايضا سطح به في هى مع مربع طه يساوي مربع طى

مربع ره المشترك فيبقى سطح اه في هج مساويا لسطح به في هى وذلك ما اردناه
وأورد الحجاج هذه الاختلافات واقتصر ثابت على الاخير يه كل خطين يخرجان
من نقطة خارجة من دائرة اليها يقطعها احدهما ويماسها الآخر فان سطح جميع
القاطع في ما وقع منه خارجا يساوي مربع المماس ويختلف وقوع هذا الشكل لان
القاطع اما ان يسامت المركز او لا يسامته ولا يخلو اما ان لا يقع بينه وبين المماس
او يقع فان سامت المركز ولكن المركز ه ونصل
ه ا فلان سطح ب د في د ج مع مربع
ه ج يساوي مربع ه د اعني مربعي د ا ا ه مع مربعي
د ا ه ج واذا اسقطنا مربع ه ج المشترك بقي سطح ب د في د ج مساويا لمربع
د ا وأما ان لم يسامت ونصل ه د ه ج ونخرج من ه على ب د عمود ه ر فلان
سطح ب د في د ر مع مربع رج يساوي مربع رد واذا جعلنا مربع ره
مشتركا صار سطح ب د في د ج مع مربعي رج ره اعني
مربع ه ج مساويا لمربعي رد ره
اعني مربع ه د بل مربعي ه ا ا د اعني مربعي ه ج د ا واذا
اسقطنا مربع ه ج المشترك بقي سطح ب د في د ج مساويا لمربع د ا وذلك
ما اردناه واقتصر ثابت من هذه
الاشكال على الاخير ويتبين من هذا
ان كل خطين يخرجان من نقطة ويماسان
دائرة بعينها
عن جنبتيها فهما متساويان اقول ويمكن ان نجمع هذا الشكل والذي
قبله في قول واحد وهو ان نقول اذا خرج من نقطة خطان متساميان
الى ايجاد يهما من جانبي محيط دائرة وخطان آخران مثلهما وغيرهما



مساحتين اما تماما فسطح احد الاولين في الاخر يساوي سطح احد الاخرين في
الاخر وقس البرهان عليه لو اذا اخرج خطان من نقطة خارجة من دائرة
اليها قاطعا احدهما اياها ومنتهيا الاخر اليها غير قاطع وكان سطح جميع
القاطع فيما وقع خارجا منه مساويا لمربع المنتهى مماسا للدائرة ولكن
الدائرة ا ب ج والنقطة د والقاطع د ج ب والمنتهى
د ا ونخرج من د ... مماسا لها ونصل
... فلان سطح ب د في د ج مساو
لمربع د ا بالفرض ولمربع د ه ... متساويين وكان ...
متساويين و ... مشتركا ... يساوي زاوية ... القائمة فهي
قائمة و ... العمود ... وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل
ليس في نسخة الحجاج وهو مما زاده ثابت ... المقالة الرابعة
اليه حاجة وله وجه آخر ... الدائرة والخطين ونصل ... ومن
... عمود ... فلان سطح ب د في د ج مع مربع ... اعني مربع
بل مربع ... بالمربع ... اعني مربع
ولكن سطح ب د في د ج
يساوي مربع ... يساويان مربع
... قائمة ... واختلاف الوقوع على قياس الشكل المتقدم تمت المقالة
الثالثة بعون الله وحسن توفيقه

المقالة الرابعة ستة عشر شكلا

صد اذا احاط شكل بشكل بحيث تماس زوايا المحاط اضلاع المحيط
سمي المحاط الى المحيط مما نه فيه والمحيط الى المحاط مما نه عليه
الاشكال آ نريد ان نرسم
في دائرة وترا مثل خط مفروض ليس اطول من قطرها مثلا في دائرة ا ب ج مثل

د ه ... قطرها وهو ب ج ونفصل منه
... مثل د ه ونرسم على ... وببعد ... دائرة
... ونصل ... فهو الوتر اذ هو مساو ...
اعني د ه وذلك ما اردناه اقول وتوجد اخر ... على ... ولكن المركز ...
ونفصل من جانبيه من قطر ... مثل
نصف د ه ونخرج من ... عمودي ...
ونصل ... فهو الوتر اذ هو ... اعني

د ه ب نريد ان نعمل في دائرة مثلثا يساوي زواياه زوايا مثلث مفروض
ولكن الدائرة ا ب ج والمثلث المفروض د ه ز ... مماسا للدائرة على ا
وعلى ... مثل زاوية ه و زاوية ... مثل ز ونصل ب ج فمثلث
ا ب ج هو المطلوب لان زاوية ... تساوي زاوية ب ا ح اعني زاوية ه
وزاوية ا ب ج ... اعني زاوية ... تساوي زاوية ...
... مساوية ...
ما اردناه اقول وتوجد اخر ...
... ونصل ... فهي متساوية
ولكن ... المركز ... زاوية ... وزاوية
... ونصل ا ب ا ج ب ج فيحصل
المثلث المطلوب لان زاوية
ل ا ب التي هي نصف تمام زاوية
ل ب من ... مساوية

لزاوية ى ح التي هي ايضا نصف تمام زاوية ى د ه اعني ا ل ب من فاعش وكذلك

في سائرها فتبين الحكم ج نريد ان نعمل على دائرة مثلثا تساوي زواياه زوايا مثلث

مفروض وليكن الدائرة ا ب ج والمثلث ى ه ز ونخرج ه ز الى ط و ح ولنكن المركز

ح ونخرج ح ب كيف اتفق ونعمل عليه منه زاوية ب ح ا مثل ى ه ط وزاوية ب ح ج

مثل زاوية ى ز ح [illegible] ونخرج من ب ا ج خطوطا

مماسة للدائرة الى ان تتلاقى على ل م

فمثلث ل م ن هو المطلوب وذلك لان زوايا

كل ذي اربعة اضلاع تعادل اربع قوائم

فاذا القينا من زوايا ذي اربعة اضلاع ا ل ب ح زاويتي ا ب القائمتين

بقي زاويتا ل ح معادلتين لقائمتين كزاويتي ى ه ط ى ه ز وكانت زاوية ح

مثل زاوية ى ه ط فبقي زاوية ى ه ز مثل زاوية ل وعلى هذا بين ان زاوية ى ز ه

مثل زاوية م وبقي زاويتا ى ن متساويتين وذلك ما اردناه **اقول** وتوجد آخر

نصف زاويتي ه ز بخطين يلتقيان على ط داخل المثلث والا لكان الخطان بسطح ونخرج

على ه ز عمود ط ك ونخرج ح ب كيف وقع ونعمل على نقطة ح منه زاوية ب ح د كزاوية

ى ط ه ونخرج من ب خطا مماسا للدائرة ونخرجه ونخرج ح د الى ان يلتقيا على م

فزاوية ب ح د مثل زاوية ك ه ط ونعمل على ح زاوية ح ح س مثل زاوية ط ز ونخرج

د ب الى ان يلتقي ح س على س فزاوية ب س ح مثل زاوية ك ز ط ونخرج من د س

خطين مماسين للدائرة على ا ح وتلاقيا على ع فمثلث د س ع هو المطلوب ونصل ح ا

ح ا ح ب واسرا

ح ا ح ح

زاويتا ا ح

ح ح فلتساوي

ح د وكون زاويتي

قائمتين يكون

ب ح متساويين وجميع زاوية ا د ب مساوية لزاوية ى ه ز وتمثلاتين ان

زاوية د ه ب مساوية لزاوية ى ز ه فبقي زاويتا ع متساويتين ج نريد ان نعمل

في مثلث دائرة معلومة مثلث ا ب ج فننصف زاويتي ب ج بخطين يلتقيان

على ز ومن ز اعمدة ز ى ز ه ز ح فهي متساوية لتساوي زاويتي

ز ب ه ز ب ح في مثلثي ز ب ه ز ب ح وكون

زاويتي ه ح قائمتين وضلع ب ز مشتركا

وكذلك في مثلثي ز ح ج ز ى ج فاذن

على الاضلاع ص

اذا جعلنا ز مركزا ورسمنا ببعد احد الاعمدة دائرة ى ه ح عملنا ما اردناه

اقول وينبغي ان نبين ان الاعمدة الخارجة من ز على اضلاع مثلث ا ب ج

تقع داخل المثلث لا خارجا ولا على نقط الزوايا فلتكن زاوية ا اولا حادة

فعمود ز ى لا يمكن ان يقع على ج ا خارجا عنه الا ان ذلك يكون بعد ان يقطع

ضلع ب ا على ط وحينئذ يجتمع في مثلث ط ى ا قائمة ى ومنفرجة ط اى هف ولا

ان يقع على نقطة ا والا لكانت زاوية ز ا ح القائمة اعظم من زاوية ب ا ح

الحادة وهف ثم لتكن زاوية ا قائمة فعمود ز ى ان وقع خارجا لاجتمع

في مثلث ط ى ا قائمتان ولو وقع على ا لكانت قائمة ز ا ح اعظم من قائمة ب ا ح

ثم لتكن منفرجة ولنفرض العمود او لا خارجا ونخرج من ز على ضلع

ا ب ج عمودي ز ه ز ح فيقعان داخل مثلثي ب ز ط

ب ز ح لكون زوايا قاعدتيهما حادة ويكون كل واحد

من ز ى ز ه مساويا لز ح لتساوي مثلثي ى ز ح

ح ز ح ومثلثي ح ز ب ه ز ب ونصل ى ه فيتساوي

زاويتا ز ى ه الحادة وز ه ى المنفرجة هف وايضا لتكن العمود واقعا على ا

متساوی زا ره ور او به ره ا قائمه فتكون زاویه زا ه ایضا قائمه و بهذا فی مثلث
واحد هذا خلف وعلی هذا القیاس فی سائر الزوایا فاذن الاعمده تقع علی الاضلاع من
داخل فیما بین الزوایا و هو المطلوب
یه نرید ان نعمل علی مثلث دائره مثلا علی مثلث
اب ح فنصف ضلعی اب اح علی د ه ونخرج منهما عمودی
د ره ر مثلا فنلتقیان علی ر ونصل را رب رح فهی متساویه
لتساوی بح ره ر مثلا فنلتقیان علی ر ونصل را رب رح فهی
متساویه لتساوی ب د ا واشتراك د ر وكون زاویتی د قائمتین وكذلك فی
مثلثی اره حره واذا وصلنا ر مركزا وبعد احد الخطوط الثلثه دائره اب ح
عملنا ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان ملاقاة العمودین علی
ر یكون اما خارج المثلث
كما رسم فی الاصل وذلك یكون
عند كون زاویه ب ا ح منفرجه
واما داخله وذلك عند كونها حاده واما علی ضلع ب ح عند كونها قائمه هكذا آو
نرید ان نعمل فی دائره مربعا مثلا فی دائره اب ح د ولتكن المركز ه فنرسم فیها
قطری اح ب د متقاطعین علی قوائم ونصل اب ب ح ح د د ا فتم المربع وذلك
لانها متساویه لتساوی الاضلاع والزوایا المحیطه بها والزوایا
قوائم لكون كل واحده مساویه لنصف قائمه وذلك
ما اردناه اقول وتوجد اخر نصل ه ر ونخرج
ونخرج من ر خط رح ط المماس ونخل كل واحد من
رح رط مثل ره ونصل ه ح ه ط فیكون كل واحده من زاویتی ح ط نصف
قائمه وزاویه ح ه ط قائمه ونصل اح فتكون قوس اح ربعا ونرسم ونتم

اب ب ح مثل اح ونصل ب ح ح ا ایضا فتم المربع وانما تتساوی الاضلاع لانها
اوتار الارباع ویكون الزوایا قائمه لوقوع
كل واحد منها فی نصف الدائره ز نرید ان
نعمل علی دائره مربعا مثلا علی دائره اب ح د
فنرسم فیها قطری اح ب د متقاطعین علی قوائم عند
ه ونخرج من ا ه المركز خطوطا مماسه للدائره متلاقیه علی رح ط ك لان سطح ره متوازی الاضلاع لكون
زوایا ا ه ب فیه قوائم فتم الزوایا لان زاویه ر الی ضلع قائمه وهو مربع
وذلك تتم المربع
وتخرج منه اطرافها
لتساوی ا ه ب وكذلك السطوح
الثلثه الباقیه فجمیع سطح ر ك ایضا مربع
وذلك ما اردناه اقول وتوجد آخر
نخرج ه ا كیف اتفق ومن ا اخرج المماس
ونحل كل واحد من اخراج مثل ا ه ومن
رح عمودی رط رح ك ما ونتمم ونصل ط ك فرك مربع ونبین ان رط
مماس الدائره بان نخرج عمود ه ت الیه فیكون مساویا لا را عنی ا ه نصف القطر
وكذلك ان ح ك ایضا مماسها بان نخرج الیه عمود ه د وان ط ك ایضا مماسها
بان نخرج الیه عمود ه ح فیكون مساویا لـ ط المساوی لنصف القطر ح نرید
ان نعمل فی مربع دائره مثلا فی مربع اب ح د فننصف اب ا د علی ه ر ونخرج منهما
عمودی ه ح رط متقاطعین علی ك فینقسم
باربعه سطوح متوازیه الاضلاع متساویه
لتساوی الانصاف والاضلاع المتقابله
فیكون خطوط ه ك ر ك ح ك ط الا ربعه

٥٢

اقول متساوية واذا رسمنا على ى بعد احد ما دائرة ه ز ح ط فقد عملنا ما اردناه

وتوجه آخر نخرج القطرين او لا فيقسم المربع باربع مثلثات متساويات ونخرج من نقطة التقاطع اعمدة على الاضلاع وهى تساويها ثم نرسم الدائرة

ط نريد ان نعمل على مربع دائرة مثلا على مربع اب ح د فنخرج قطرى اد ب ى متقاطعين على ه فيين يساوى اه ب ه ح ه د الاربعة تساوى الاضلاع المربع والزوايا الثمانية التى عند اب ح د فان كل واحدة منها بنصف قائمة ونرسم على ه ببعد احد الخطوط الاربعة دائرة اب ح د وذلك ما اردناه

ى نريد ان نعمل مثلثا متساوى الساقين يكون كل واحدة من زاويتى قاعدته مثلى زاوية راسه فلنأخذ اب خطا محدودا ونقسمه على ح بحيث يكون سطح اب فى ب ح مثل مربع اح ونرسم على ابعد اب دائرة ب ه د ونرسم وتر ب د مثل اح ونصل اد فيكون مثلث اب د هو المطلوب ونصل ح د ونعمل على مثلث ح د ا دائرة اح د فخط اب ح خارج عن الدائرة اح د قطعها احدهما وكان سطح اب فى ب ح مثل مربع ب د فب د مماس لدائرة اح د وقد خرج من نقطة التماس ب د ح قاطع للدائرة فزاوية ب د ح اى مثل زاوية د ا ح وتجعل زاوية ح د ا مشتركة فزاوية ب د ا اعنى زاوية ب مثل زاويتى ح د ا د ا ح اعنى زاوية ب ح د الخارجة فب د اعنى اح مساوية لح د وزاوية ح د ا مساوية لزاوية ح ا د فنقول زاوية ا من مثلث اب د مساوية لزاوية ح د ب من مثلث ح د ب وزاوية ب مشتركة فتبقى زاوية ا ى ب اعنى زاوية ب مساوية لزاوية ح د ب فيكون ب د اعنى اح مساويا لح د وبالجملة فزاوية ب مساوية لزاوية ح د ا وكانت مساوية لزاوية ح د ب فكل واحدة من زاو

مربع ب د فى ب د مماس توجه

حطان خرجا من ب وانتهيا الى الآخر

اب ى ب متساويا اقول وتوجه آخر نرسم دائرة اح على اى بعد شئنا على مركزه ونعلم ايكيف كان ونخرج منه خطا ى مماسا للدائرة ونجعله مثل قطر الدائرة ونصل ى ب ه ح ونرسم على ب ببعد ب ح نصف دائرة ح ز ح فيقع ح خارجا من ب ى لان ب ح يساوى ب ح اعنى ى الذى هو اطول من ى ب ونخرج ح ى الى ح ونرسم على مركز ى وببعد ى ا قوس ا ز فيقطع قوس ح ز ح على ز ليكون ى ز اعنى ح ب اطول من ح ى ونصل ز ح ز ب ز ى وتساوى ز ب ى ى تساوى ب ح ى ا ونخرج من ز عمودا ز ط على ح فينتصف به ى ب ويكون زاوية ز ط ح قائمة فتكون زاوية ز ب ح مثلها ومربع ز ح يساوى مربعى ز ب ب ح وضعف سطح ح ب فى ب ط اعنى سطح ح ب فى ب ى لكن مربع ب ح مع سطح ح ب فى ب ى يساوى سطح ى ح فى ح ب ومربع ز ب اعنى ى ا يساوى سطح ح ى فى ى ب وسطح ى ح فى ح ب سطح ح ى فى ى ب يساويان مربع ح ى فربعا ح ز ح ى متساويان فهما متساويان وزاويتا ح ز ى ح ى ز متساويتان وزاوية ح ى ز اعنى ز ب ى مساوية لزاويتى ب ح ز ب ز ح المتساويتين فاذن كل واحدة من زاويتى ح ز ى ح ى ز من مثلث ح ز ى المتساوى الساقين يساوى مثلى زاوية ح وهو المطلوب

يا نريد ان نعمل فى دائرة مخمسا ونعنى بالمخمس والمسدس وامثالها المتساوى الاضلاع والزوايا مثلا فى دائرة اب فنعمل مثلث المخمس وهو ه ز ى فى دائرة اب ح مثلثا يساوى زواياه زوايا مثلث ه ز ى وهو مثلث اب ح وننصف زاويتى اب ح اح ب بخطى ب ح ح ط ونصل اح ح ى اط ط ب فسطح اط ب ح ى مخمس وذلك لان زوايا

لكون مجموعهما مساويا لضعف ح ى فى ى ب ومربعى ى ب

سطح ح ب فى ب ى مع سطح ى ح فى ح ب

لما علم من الثالثة

ب ا د ا ب ح ج ب د ا د ط ا ط ا د ب الخمس متساوية وقسيها متساوية واوتارها متساوية فاضلاع المخمس متساوية وكل زاوية من زواياه وقعت على ثلث من القسى المتساوية فالزوايا ايضا متساوية وهو ما اردناه

اقول وبوجه آخر لتكن المركز ر ونخرج ر ا كيف اتفق ونعمل على ر منه زاوية ا ر ب مثل احدى زاويتي قاعدة مثلث المخمس ونعمل على ر من ب ر زاوية ب ر ج مثلها ونعمل من ج ر زاوية ج ر د مثلها وعلى ر من د ر زاوية د ر ه مثلها ولان زوايا المثلث قائمتان وزاوية الراس خمس قائمة تكون تلك الزاوية اربعة اخماس قائمة واربع منها ثلث قوائم وخمس فتبقى زاوية ا ر ه ايضا اربعة اخماس قائمة وتكون الزوايا الخمس متساوية وكذلك قسيها واوتارها فاذن اذا وصلنا اوتار ا ب ج د ه كان مخمسا متساوي الاضلاع ومتساوي الزوايا لتساوي زوايا المثلثات

يب نريد ان نعمل على دائرة مخمسا فنرسم فيها مخمس ا ب ج د ه ثم نخرج من نقط الزوايا الخمس خطوطا خمسة مماسة الدائرة متلاقية على نقط ح ط ك ل فيحصل المخمس ولتكن المركز م ونصل بينها وبين هذه النقط العشر اعني زوايا المخمسين فلان ح ر ح ج الخارجين من ح المماسين للدائرة عن جنبتيه متساويان وان ح م ر ح م ج متساويان وان م ر مشترك تكون زوايا مثلثي م ر ح م ج ح النظائر متساوية وكل واحدة من زاويتي ر م ح ج م ح نصف زاوية ج م ر وهي مساوية لزاوية ج م ه لتساوي قوسي ج د ه وكذلك نبين ان مثلثي ج م ح ه م ح متساويا الزوايا النظائر وان زاوية ج م ح نصف زاوية ج م ه فهي مساوية لزاوية ج م د ر زاويتا ج قائمتان وضلع م ج مشترك فمثلثا م ج ر

م ج ح متساوي الاضلاع والزوايا النظائر وهكذا الى ان نبين ان المثلثات العشرة متساوية الاضلاع والزوايا النظائر فالقواعد العشر متساوية وكل اثنين منها ضلع من اضلاع المخمس فاضلاع المخمس متساوية وايضا الزوايا العشر التي تالف من كل اثنين منها زاوية من زوايا المخمس متساوية فزوايا المخمس متساوية وذلك ما اردناه

اقول وبوجه آخر نخرج م ا كيف اتفق ومن ا نخرج المماس ونجعل على م زاوية ا م ح مثل زاوية راس المخمس ونخرج م ر م ح الى ان يلتقيا ر ح على ح فزاوية ر م ح خمس ربع قوائم كاملة ونجعل زوايا ح م ط ط م ك ك م ل ل م ر مثلها فتنقسم الدائرة بخمسة اقسام متساوية ونجعل الاضلاع مساوية لـ م ح ونصل ح ط ط ك ك ل ل ر فتكون المثلثات الخمس متساوية الاضلاع والزوايا النظائر والمجموع مخمس متساوي الاضلاع والزوايا ثم نخرج اعمدة م ب م ج م د م ه ونبين انها متساوية لما نصف القطر فتبين ان اضلاع المخمس مماسة للدائرة

يج نريد ان نعمل في مخمس دائرة مثلا في مخمس ا ب ج د ه فلننصف زاويتي ج د بخطين يلتقيان على ر ونخرج من ر اعمدة ر ح ر ط ر ك ر ل ر م على الاضلاع وهي متساوية لانا اذا وصلنا ر ب ر ا ر ه كان في مثلثي ر ج د ر ج ب ضلعا د ج ج ر مساويين لضلعي ب ج ج ر وكذلك زاويتا ج منهما فيكون متساويين كل واحدة نصف زاوية ر ب ا نصفا آخر ويكون متساويين ومثله نبين ان زاويتا ج د ر د ج ر زاوية المخمس وبقي ضلعا د ر ر ج متساويا الزوايا

انصاف زوايا المخمس والخطوط المنصفة متساوية الاضلاع والزوايا النظائر ثم
من تساوي زاويتي ح ج وكون زاويتي ح م قائمتين واشتراك ر ح تتساوي عمودي
ر ح ر م الى سائر الاعمدة فاذا رسمنا على ر ببعد احد الاعمدة دائرة ح ط ك ل م عملنا
ما اردناه **اقول** ويجب ان يبين ان الخطين المنصفين لزاويتي ج د انما يلتقيان داخل
المخمس وذلك كذلك لان ح ر اذا اخرج لم يمكن ان يخرج من المخمس على ضلع ا ب والا فليخرج
على ح ونصل ح ح ح ح فلان في مثلثي ح ب ح ح ح ح ضلعي ح ب ح د متساويان
و ح ح مشتركة وزاويتي ح متساويتان فيكون زاوية ح ب ح مساوية لزاوية
ح د ح وكانت مساوية لزاوية ح د ه هف ولا على نقطة ا والا فليخرج ح ا د ا ونبين
كما مر ان زاوية ح ب ا تساوي زاوية ح د ا وهو محال ونبين انه لا يخرج ايضا على ضلع
د ه ولا على نقطة ه فهو يخرج ضرورة على ضلع ا ه وكذلك
نبين انه يخرج د ر على ضلع ا ب فهما يتقاطعان داخل المخمس
لا محالة **وبوجه آخر** نصف ضلعين متجاورين ونخرج منهما
عمودين كعمودي ح ط ر ونبين انهما يتلاقيان داخل المخمس على ر وذلك لان
عمود ح ر لا يجوز ان يخرج من المخمس على ضلع ب ح ولا على نقطة ب والا لاجتمع في مثلث
ر ح ح قائمة ومنفرجة فان زوايا المخمس منفرجة وعمود ط ر ايضا لا يجوز لمثله ان يخرج على
ضلع ه ا ولا على نقطة ا وان لم يتلاقيا داخل المخمس فاما ان يتلاقيا على نقطة من ب ا
او بعد خروجهما على ضلع ا ب او نصل على التقديرين ر ك ر ح ونبين من [illegible]
تساوي ضلعي ر ح ر ط واشتراك ر ك وكون زاويتي
ح ط قائمتين ان زاويتي ر ك ح ر ك ط متساويتان
كل منهما نصف زاوية المخمس ثم نبين في مثلثي ر ح ح
ر ح ك ايضا تساوي زاويتي ر ك ح ر ح ح فيبقى

زاوية ر ح ب ايضا نصف زاوية المخمس ويكون في مثلثي ر ح ك ر ح ب لتساوي
زاويتي ح و تساوي ضلعي ح ك ح ب واشتراك ضلع ر ح زاوية ح ر ك التي
هي بعض زاوية المخمس مساوية لزاوية ح ب ر التي هي زاوية المخمس او اعظم منه
هف فاذن هما يلتقيان داخل المخمس ونخرج من ر اعمدة الى سائر الاضلاع
ونبين تساويها ثم نرسم الدائرة **وبوجه آخر** نخرج ا ب الى ح ونرسم على
ب قطعة تقبل زاوية ح ب د وهي قطعة ا ر ب ونصفها على ر ونصل
ر ا ر ب فزاويتا ر ا ب ر ب ا متساويتان وزاوية ح ب ا
لانهما معا تمام زاوية ا ر ب اعني ح ب د من قائمتين
وهما متساويتان فكل واحدة نصف زاوية المخمس ونبين زوايا ر ه ر ب ح
نصفين ونصل ر ح ر د ر ه ونبين المثلثات ثم نخرج من ر اعمدة على الاضلاع
ونبين تساويها ونرسم الدائرة **يد** نريد ان نعمل على مخمس دائرة مثل على مخمس
ا ب ح د ه فننصف زاويتي ح د بخطين يلتقيان على ر ونخرج منها ر ب ر ا ر ه
ونبين من تساوي المثلثات تساوي الاضلاع المحيطة بر ونرسم عليها ببعد احد
الاضلاع الدائرة وذلك ما اردناه **اقول** **وبوجه آخر** نصل ا ح ا د و
نرسم على مثلث ا ب ح دائرة ا ب ح فهي تحيط
بالمخمس وذلك لان المخمس ينقسم الى ثلث مثلثات
زواياه تعادل ست قوائم والواحدة تعدل
قائمة وخمس قائمة ويبقى كل واحدة من زاويتي
ب ا ح ب ح ا خمسي قائمة وكذلك زاوية ه ا د ويبقى زاوية ح ا د خمسي قائمة
فجميع زاوية ب ا د اربعة اخماس وهي مع زاوية ب ح د قائمتان ويبقى
زاوية ا ب ح ا د ح قائمتين فالدائرة تمر بنقطة د والا فليمر تحتها او فوقها قاطعة

متساوية فيتبين ان المثلثات الخمسة التي قواعدها اضلاع المخمس

لان مجموعهما مثل زاوية المخمس

تساوي

لاى على ر و نصل ر ح فيكون زاويه ا ر ح التى هى تمام زاويه ا ب ح من قائمتين مساويه لزاويه
ا ه ح فتساوى الخارجه والداخله هف وعكسه
ننن ان الدايره تم سقطه يه نريد ان نعمل
فى دايره مسدسا ولتكن الدايره ا ب ى و
قطرها ح ى ومركزها ه ونرسم على ح ببعد ح ه دايره ا ب ر ونصل ا ه ب ه
ونخرجهما الى ح ط ونصل اوتار ا ح ح ب ب ح ح ى ى ط ط ا فيتم المسدس
وذلك لان مثلثى ا ه ح ب ه ح متساويا الاضلاع وكل واحده من
زوايا هما ثلثا قائمه فزاويه ى ه ط
المقابله لزاويه ب ه ح ى ثلثا قائمه
وبقى زاويه ا ه ط لكونها تمام مجموع زاوي
ا ه ح ط ه ى او تمام جميع ا ه ب مثلها فجميع الزوايا المحيطه به متساويه و
كذلك قسيها واوتارها واما الزوايا فلان كل واحد منها تقع على اربع من
القسى الست المتساويه فاذن الاضلاع والزوايا متساويه وذلك
ما اردناه وقد تبين ان ضلع المسدس تساوى نصف قطر دايرته ويمكن
ان نعمل على دايره مسدسا وفى مسدس او عليه دايره كما مر فى المخمس
اقول وان اردنا اخرجناه كيف اتفق وعليه مثلث ه ا ح متساوى
الاضلاع ميقع ح على المحيط لتساوى ه ا ه ح ونعمل على ا ه زاويه مساويه لزاويه
ا ه ح وكذلك الى ان يتم الزوايا الست متساوى لكون كل واحده ثلثى قائمه
ونصل الاوتار فيتم الشكل يو نريد ان نعمل فى دايره ذا خمسه عشر ضلعا متساوى
الاضلاع متساويه الزوايا مثلا فى دايره ا ب ح فنرسم فيها وترى ا ب ا ح مثل ضلع

من غير اخراج القطر صح

ضلع مخمس ومثلث يقعان فيها واذا توهمنا قسمه المحيط بخمسه عشر قسما متساويه
وقع منها فى قوس ا ب ثلثه وفى قوس ا ح خمسه فيكون الواقع
فى قوس ب ح اثنين ونصفها على ى فكل واحد من
قوسى ب ى ى ح واحد من الاقسام الخمسه عشر ونصل وتريهما
واذا رسمنا امثالهما فى الدايره على التوالى الى ان يعود الى المبداء تم الشكل و
بمثل ما مر يمكن ان نعمل مثل هذا الشكل على دايره او فى مثل هذا الشكل او عليه
دايره وذلك ما اردناه تمت المقاله الرابعه بعون الله وتوفيقه المقاله
الخامسه خمسة وعشرون شكلا صدر متى قدر اصغر المقدارين اعظمهما فهو
جزء له والاعظم ذو اضعافه النسبه ايه احد مقدارين متجانسين عند الاخر
وفى نسخه ثابت هى اضافه ما فى القدر بين مقدارين متجانسين التناسب تشابه
النسب المقادير التى لبعضها نسبه الى بعض هى التى يمكن ان يفضل بعضها بالتضعيف
على بعض المقادير التى على نسبه واحده الاول الى الثانى والثالث الى الرابع
هى التى اذا اخذ للاول اى اضعاف امكن وللثالث مثلها كانت اضعاف الاول والثالث متساويه
المرات وللثانى والرابع متساويه المرات كانت الاوليان معا ابدا اما زائدتين
على الاخريين واما ناقصتين منهما واما مساويتين لهما اشتراطا بان يؤخذ على الولاء
ولنسم امثال هذه المقادير بالمتناسبه فان كانت مثلا اضعاف الاول زائده
على اضعاف الثانى واضعاف الثالث غير زائده على اضعاف الرابع ولو مره
واحده بشرط تساوى المرات فى الاول والثالث وفى الثانى والرابع كانت
نسبه الاول الى الثانى اعظم من نسبه الثالث الى الرابع اقل ما يقع فيه التناسب
ثلثه حدود وذلك انما يكون بتكرر حد واذا تناسبت ثلثه مقادير على التوالى
كانت نسبه الاول الى الاخير نسبته الى الثانى مثناه بالتكرير وكذلك فى الاربعه

مثله وعلى قياسه المقادير المتسقة في النسبة والنظرة هي التي نسبت المقدمات مع المقدمات والتوالي مع التوالي عكس النسبة وخلافها هو جعل التالي مقدما والمقدم تاليا في النسبة ابدال النسبة هو اخذ النسبة للمقدم الى المقدم والتالي الى التالي تركيب النسبة هو اخذ نسبة مجموع المقدم والتالي الى التالي تفصيل النسبة هو اخذ نسبة فضل المقدم على التالي الى التالي قلب النسبة هو اخذ نسبة المقدم الى فضله على التالي نسبة المساواة هي ان تقع في النسبة صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة نظيرهما من الصنف الآخر فيوخذ نسبة الاطراف دون الاوساط والمنتظمة منها هي التي تكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال كمقدم الى تال والتالي الاول الى آخر كالتالي الاخير الى نظره ذلك الآخر والمضطربة هي التي لا تكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال كمقدم الى تال والتالي الاول الى آخر كآخر الى المقدم الاخير

الاشكال آ اذا كانت مقادير في الاول منها من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع ففي جميع الاول والثالث من اضعاف جميع الثاني والرابع كما في احدهما مثلا في اب من اضعاف ه كما في حد من اضعاف ز نقول ففي جميع اب حد من اضعاف جميع ه ز كما في اب من اضعاف ه ولنقسم اب على ح به و حد على ط بر فجميع اح حط مثل جميع ه ز وجميع ح ب ط د مثل جميع ه ز مرة اخرى فعدد ما في اب حد معترض من اضعاف ه ز معا كعدد ما في احدهما منفردا من اضعاف قرينه وهو وذلك ما اردناه

ب اذا كان في الاول من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع وفي الخامس من اضعاف الثاني ايضا كما في السادس من اضعاف الرابع ففي جميع الاول والخامس من اضعاف الثاني ايضا كما في السادس من اضعاف الرابع ففي جميع الاول و الخامس من اضعاف الثاني كما في جميع الثالث والسادس من اضعاف الرابع مثلا في اب من حد كما في ده من ز وفي بح من حد كما في هط من ز نقول ففي اح من حد كما في دط من ز وذلك لان عدد ما في اب من الاضعاف لحد مساو لعدد ما في ده لز وعدد ما في بح مساو لعدد ما في هط واذا زيد على المتساوي صارت متساوية فعدد ما في اح مساو لعدد ما في دط وذلك ما اردناه

ح اذا كان في الاول من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع واخذ للاول وللثالث متساوية العدة كان في اضعاف الاول من اضعاف الثاني كما في اضعاف الثالث من اضعاف الرابع مثلا في آ من اضعاف ب كما في حر من اضعاف د وفي هز من اضعاف آ كما في حط من اضعاف حر وذلك لانا ان قسمناه ز على ك با وح ط على ل حر كان في هك اعني آ من اضعاف ب كما في حل اعني حر من اضعاف د وفي كز اعني آ من اضعاف ب كما في لط اعني حر من اضعاف د ففي جميع هز من اضعاف ب كما في جميع حط من اضعاف د كما مر وذلك ما اردناه

د اذا كانت نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع واخذ للاول والثالث اضعاف متساوية وللثاني والرابع اضعاف اخر متساوية فنسبة اضعاف الاول الى اضعاف الثاني كنسبة

من اضعاف ه و ز معا

ز متساويه

اضعاف ح

د نقول ففي ه ز من اضعاف ب كما في ح ط من اضعاف د

كنسبة اضعاف الثالث الى اضعاف الرابع مثلا
نسبة آ الى ب كنسبة ح الى د واخذ لآ ح
اضعاف متساوية وهى ه ز ولب د اضعاف
متساوية وهى ح ط نقول فنسبة ه الى ح
كنسبة ز الى ط وذلك لان كل اضعاف متساوية
يؤخذ له ز ك آ م وح ط كنسبة كانت
ك م انض اضعافا لآ ح ونسبة لب د وكانت ك م لحكم المصادرة
زائده اوناقصه اومساويه لنسبة معا فاذن اى اضعاف اخذت
له ز وح ط كان الاولان معا زايدين على الاخرين اوناقصين
اومساويين فحكم عكس المصادرة نسبة ه الى ح كنسبة ز الى ط
وذلك ما اردناه **ه** اذا كان مقداران احدهما اضعاف الاخر
ونقص منهما مقداران احدهما اضعاف للاخر ايضا بتلك
العدة النظير من النظير كان الباقى اضعاف للباقى بتلك
العده مثلا آ ب اضعاف لح د وقد نقص منهما آ ه ح ز
وآ ه اضعاف لح ز بتلك العدة نقول فه ب اضعاف
لز د مثلهما وليا خذ لز د اضعافا بتلك العدة وهى آ ط
فجميع ط ه اضعاف لجميع ح د بتلك العده وكان جميع آ ب اضعافا
له كذلك فط ه آ ب متساويان وآ ه مشترك بقى آ ط الذى
هو اضعاف لز د بتلك العدة مساوله ب فه ب اضعاف
لز د كذلك وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر ان لم يكن
ه ب اضعافا لز د كذلك فليكن اضعافا المأخوذة بتلك العدة

ه ح فجميع آ ح اضعاف لح د كذلك وكان آ ب اضعافا له كذلك
فآ ح آ ب متساويان ولكانا غير متساويين هذا خلف فالحكم ثابت
و اذا كان مقداران اضعافا متساويه لآخرين ونقص منهما
اضعاف متساويه للآخرين بقى منهما اما مثلا الآخرين واما اضعافا
لهما متساوية مثلا آ ب ح ز اضعاف متساويه له د وآ ح
المنقوص من آ ب اضعاف له مثل ح ط
المنقوص من ح ز لز نقول فح ب الباقى
ان كان مثل ه كان ط ز الباقى مثل ز وان
كان ح ب اضعافا له كان ط ز اضعافا بتلك العده لز
ولناخذ ح ك لز مثلا او اضعافا كما كان ح ب له يصير
فى آ ح الاول من ه الثانى ما فى ح ط الثالث من ز
وفى ح ب الخامس من ه الثانى ما فى ح ك السادس
من ز الرابع فيكون فى جميع آ ب من ه ما فى جميع ك ط
من ز وكان فى ح ز منه مثل ذلك فك ط ح ز متساويان
وح ط مشترك بقى ح ك مساويا لط ز فان كان مثل
ز فهذا ايضا مثله وان كان اضعافا فهذا اضعاف بعدته
وذلك ما اردناه اقول وبالخلف كما فى الشكل المتقدم **ز**
نسب المقادير المتساويه الى مقدار واحد متساوية ونسبته اليها
ايضا متساويه مثلا آ ب متساويان فنسبة آ
الى ح كنسبة ب الى ح ونسبة ح الى آ كنسبته
الى ب وذلك لانا ان اخذنا لآ ب اى اضعاف

الرابع

متساوية كدة ه ولح الى اضعاف امكن كون كانت زيادة ى ه على ى
وبعضها منه ومساواتها له مع التساويهما وكذلك من الجانب الآخر
فالنسب المذكورة عنهما واحدة تعكس المصادرة وذلك ما اردناه
ح نسبة اعظم المقدارين الى ثالث اعظم من نسبة اصغرهما اليه
ونسبة الثالث الى اصغرهما اعظم من نسبته الى اعظمهما مثلا آ ب
اعظم من ج فنسبة آ ب الى ى اعظم من نسبة ج اليه ونسبة ى الى
ج اعظم من نسبته الى آ ب ولنفصل مثل ج من آ ب وهو ه
قدري آ ه ه ب الذي ليس باعظم من صاحبه يمكن ان يضعف
حتى يزيد على ى لو قوع النسبة بينهما كما ذكر في الصدر اذ هما متجانسان
فليكن هو آ ه ونضعفه حتى يصير ح وهو اعظم من ى وان
كان آ ه اعظم من ى من غير تضعيف فلناخذ له اي اضعاف
اتفق وهو ح وله ب اضعاف بعددها وهو ح ط ولج كذلك
وهو ك ل فح ط ك ل متساويان وكل
واحد منهما اعظم من ى وناخذ لد ضعفه
وهو م وثلثه اضعافه وهو نه وهكذا على
التوالي الى ان ينتهي الى اول اضعافه يزيد
على ك ل وهو س ونه الذي قبله ليس باعظم
من ك ل اعني ح ط واذا زيد ى على
على نه صار س ود ح على ح ط صار د ط ود ح اعظم
من ى مجموع د ط اعظم من س وجميع د ط اضعاف لجميع آ ب
ككل لح فاذن وجد لا ب ح اضعاف متساوية ولد اضعاف ما و

واحده

ليكون سه اول اضعاف يزيد على كل مد

مع متساوية العدد وهاد ط ك

وقدرنا اضعاف آ ب على اضعاف ى ولم يزد اضعاف ج عليه
فبحكم المصادرة نسبة آ ب الى ى اعظم من نسبة ج اليه وايضا وجد
لد اضعاف زادت على اضعاف ج ولم يزد على اضعاف آ ب فنسبته
الى ج اعظم من نسبته الى آ ب وذلك ما اردناه ط الاقدار المتساوية
بحكم المصادرة المذكورة
النسب الى مقدار واحد متساوية وكذلك التي تساوى نسبة مقدار
واحد اليها مثلا نسبة آ الى ج كنسبة ب اليه فآ ب
متساويان وايضا نسبة ج الى آ كنسبته الى ب فآ ب
متساويان وذلك لانهما لو اختلفا لاختلفت النسبتان
لكنهما متساويان هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ى
اعظم المقدارين اعظمهما نسبة الى ثالث والذي نسبة الثالث اليه
اعظم فهو اصغرهما مثلا نسبة آ الى ج اعظم من نسبة ب
اليه فآ اعظم من ب لانه لو كان مساويا لب لكانت
نسبتهما الى ج واحدة ولو كان اصغر من ب لكانت نسبته
الى ج اصغر من نسبة ب وليس كذلك فاذن هو اعظم وايضا نسبة
ج الى ب اعظم من نسبته الى آ فآ اعظم من ب لانه ان كان مساويا
لب كانت نسبة ج اليهما واحدة وان كان اصغر من ب كانت
نسبة ج اليه اعظم من نسبته الى ب وليس كذلك فاذن هو اعظم
وذلك ما اردناه يا النسب المساوية لنسبة
واحدة متساوية مثلا نسبة آ الى ب كنسبة ج الى
ى ونسبة ه الى ز كنسبة ج الى ى فنسبة آ الى ب

كنسبة ه الى ز ولناخذ لاقدار آ جـ ه اى اضعاف متساوية اتفقت
وهي ح ط ك ولاقدار ب د ز اى اضعاف متساوية اتفقت
وهي ل م ن فلان نسبة آ ب كنسبة جـ د تكون زيادة ونقصان
ومساواة ح ط لـ ل م معا ولان نسبة جـ د كنسبة ه ز تكون زيادة
ونقصان ومساواة ط ك لـ م ن معا فاذن زيادة ونقصان
ومساواة ح ك لـ ل ن معا نسبة آ ب كنسبة ه ز وذلك
ما اردناه **يج** النسب المساوية لنسبة اعظم من
ثالثة هي اعظم من الثالثة مثلا نسبة آ الى ب كنسبة جـ الى
د ونسبة جـ الى د اعظم من نسبة ه الى ز فنسبة آ
الى ب ايضا اعظم من نسبة ه الى ز فلناخذ لـ جـ ه
ولـ د ز اضعافها المتساوية التي تزيد التي لـ جـ على (تعكس المصادرة)
التي لـ د ولا تزيد التي لـ ه على التي لـ ز وليكن ح ط
لـ جـ ه و ك ل لـ د ز وناخذ لـ آ اضعاف قدر بعده
ما كانت ح ط لـ جـ ه ولـ ب اضعاف قدر بعده
ما كانت ك ل لـ د ز فلان نسبة آ ب كنسبة جـ د تكون زيادة ونقصان
ومساواة م ح لـ ن ك معا ولكن ح تزيد على ك و ط ليس
تزيد على ل فم تزيد على ن و ط ليس تزيد على ل فاذن نسبة آ (بالمصادرة)
الى ب اعظم من نسبة ه الى ز وذلك ما اردناه **يد**
اذا كانت مقادير متناسبة فنسبة مقدم واحد الى تاليه كنسبة
جميع المقدمات الى جميع التوالي مثلا نسبة آ الى ب كنسبة جـ الى د

وكنسبة ه الى ز فنسبة آ الى ب كنسبة جميع آ جـ ه
الى جميع ب د ز ولناخذ لـ آ جـ ه اى اضعاف متساوية
اتفقت وهي ح ط ك ولـ ب د ز ايضا وهي ل م ن
ولان النسبة في الجميع واحدة تكون الزيادة والنقصان
والمساواة للاضعاف مع الاضعاف معا فاذا
كان ح زائدا على ل كان جميع ح ط ك زائدا
على جميع ل م ن واذا كان ناقصا كان ناقصا واذا كان مساويا
كان مساويا فنسبة آ الى ب كنسبة الجميع الى الجميع وذلك ما اردناه
يه اذا كانت اربعة مقادير متناسبة فالاول ان كان اعظم
من الثالث كان الثاني اعظم من الرابع وان كان اصغر كان
اصغر وان كان مساويا كان مساويا مثلا نسبة آ
الى ب كنسبة جـ الى د وليكن آ اعظم من جـ
نقول فـ ب اعظم من د وذلك لان نسبة آ
الاعظم الى ب اعظم من نسبة جـ اليه ونسبة جـ الى
د كنسبة آ الى ب فنسبة جـ الى د اعظم من نسبته الى ب فـ ب
اعظم من د وعلى ذلك بين المساواة والصغر وذلك ما اردناه
اقول وبالخلف ان كان آ اعظم من جـ ولم يكن ب
اعظم من د فهو اما اصغر منه واما مساو له فان كان اصغر
فنسبة جـ الى ب اعظم من نسبة جـ الى د اعني نسبة آ الى ب
فجـ اعظم من آ وكان آ اعظم منه هذا خلف وقس عليه المساواة
وباقي البيان واعلم ان هذا الحكم انما يختص بالمقادير المتجانسة

فان الاولين ان كانا من غير جنس الأخيرين لم يمكن المقايسة بينهما
بالعظم والصغر والتساوي مع وجود التناسب فيهما **كه** الأجزاء
التي اضعافها متساوية فان نسبة بعضها الى بعض كنسبة الاضعاف
الى الاضعاف على الولاء مثلا آب اضعاف لح كده
لز فنسبة حر الى دكنسبة اب الى ده ولنقسم اب
على حط بح وده على لم مد بز فنسبة حر الى د
كنسبة اح الى دل لانهما مثلاهما وكنسبة حط الى
لم وكنسبة طب الى مز ونسبة الواحد الى الواحد
كنسبة الجميع الى الجميع فنسبة حر الى كنسبة اب الى ده وذلك ما اردنا
بحه

كو اذا كانت اربعة مقادير متناسبة وابدلت كانت ايضا متناسبة
مثلا نسبة آ الى ب كنسبة حر الى د نقول نسبة آ الى حر كنسبة ب
الى د ولناخذ لاب اي اضعاف متساوية امكن وهي ه د وط
د انصا وهي ح ط فنسبة آ الى ب كنسبة ه الى د ونسبة حر الى د
كنسبة ح الى ط فنسبة ه الى د كنسبة ح الى ط فان
كان ه اعظم من ح فز اعظم من ط وكذلك اذا
كان اصغر او مساويه فه د اللذان هما اضعاف
اضعاف آ ب يكونان معا على ح ط اللذين
هما اضعاف حر د اما زايدين او ناقصين او متساويين
فنسبة آ الى حر كنسبة ب الى د وذلك ما اردناه **اقول**
عكس المصادرة
ويشترط فيه ان يكون الاربعة من جنس واحد فان التناسب
قد يقع في جنسين مثلا يكون نسبة الخط الى الخط كنسبة السطح الى السطح

كو
ابدلت ه

بدل ه

ا د ما و ما خ

ولايقع

ولايقع الابدال هناك **كز** اذا كانت مقادير مركبة متناسبة وفصلت
كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة آب الى ب ه كنسبة حر الى د ز
على التركيب نقول فنسبة آه الى ه ب كنسبة حر الى ز د على التفصيل
ولناخذ لاه ه ب حر ز د اي اضعاف متساوية امكنت وهي
ح ط ط ك لم مز وح ط لاه كط ك
له ب فجميع ح ك لاب ايضا كذلك وايضا جميع
لن لحد كذلك فح ك لن اضعاف لاب حر د
متساوية وناخذ له ب ز د اي اضعاف متساوية
امكنت وهي ك س ن ع فاضعاف ط ك الأول له ب الثاني
كاضعاف مز ن الثالث لز د الرابع واضعاف ك س الخامس
له ب الثاني كاضعاف ن ع السادس لز د الرابع فجميع ط س له ب
كجميع مز ع لز د فح ك لن اضعاف لاب حر د متساوية وط س
مز ع اضعاف له ب ز د متساوية ونسبة آب الى ب ه
كنسبة حر الى ز د فح ك لن معا اما زايدين على ط س مز ع
او ناقصين او متساويين ونسقط ط ك مز ن المشتركين فح ط لم معا
اما زايدين على ك س ن ع او ناقصين او مساويين وح ط لم
اضعاف متساوية لاه حر ز وك س ن ع اضعاف متساوية له ب
ز د فبحكم عكس المصادرة نسبة آه الى ه ب كنسبة حر الى ز د
وذلك ما اردناه **اقول** ويوجد ان لم يكن نسبة اه الى ه ب كنسبة
حر الى ز د فليكن كنسبة ط د الى ز د واذا ابدلنا كانت
نسبة آه الى ط د كنسبة ه ب الى ز د نسبة اب الى ط د

بالعلوم المتعارفة
من المقالة الاولى
ه

كنسبة ه ت الى ز ى واذا ابدلنا كانت نسبة آب الى ه ت اعنى
ح ى الى ز ى كنسبة ط ى الى ز ى فح ى مساو لط ى هذا خلف و
انما لم يورد في الاصل هذا البرهان مع كونه اخف لان الابدال لا يعم عموم
التفصيل لما مر واعتبر ذلك فيما سيأتي ايضا **يح** اذا كانت مقادير
مفصلة متناسبة وركبت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة آ ب الى ب ح
كنسبة د ه الى ه ز على التفصيل نقول فنسبة آ ح الى ح ب
كنسبة د ز الى ز ه على التركيب والا فلتكن كنسبة د ز الى ز ح
ولتكن ز ح اولا اصغر من ز ه فاذا فصلنا كانت نسبة آ ب
الى ب ح اعنى نسبة د ه الى ه ز كنسبة د ح الى ح ز و د ه
اصغر من د ح فه ز اصغر من ح ز هذا خلف وكذلك
بين ان كان ز ح اعظم من ز ه فاذن الحكم ثابت و
ذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر بناء على الابدال لما
كانت نسبة آ ب الى ب ح كنسبة د ه الى ه ز فاذا
ابدلنا كانت نسبة آ ب الى د ه كنسبة ب ح الى ه ز ونسبة
جميع آ ح الى جميع د ز كنسبة ب ح الى ه ز واذا ابدلنا كانت نسبة
آ ح الى ح ب كنسبة د ز الى ز ه **و**اعلم انه لما بين التفصيل
والتركيب تبين القلب مثلا اذا كانت نسبة آ ح الى ح ب كنسبة
د ز الى ز ه فاذا قلبنا كانت نسبة آ ح الى آ ب كنسبة د ز الى
د ه وذلك لان بالتفصيل نسبة آ ب الى ب ح كنسبة د ه الى
ه ز وبالخلاف نسبة ح ب الى آ ب كنسبة ز ه الى ه د وبالتركيب
نسبة ح آ الى آ ب كنسبة ز د الى د ه ولظهور ذلك لم يذكر

يا و يد من ه

لم يذكر في الاصل واما اثبات التناسب على الخلاف فغير محتاج الى بيان
لا يلتبس بالمصادرة **يط** اذا كانت اربعة مقادير متناسبة ونقص
اثنان من نظيرهما كان الباقيان ايضا على تلك النسبة مثلا نسبة آ ب الى ح ى
كنسبة آ ه الى ح ز فاذا نقص آ ه من آ ب و ح ز من ح ى كانت نسبة
ه ب الى ز ى الباقين كنسبة آ ب الى ح ى وذلك لانا اذا
ابدلناه كانت نسبة آ ب الى آ ه كنسبة ح ى الى ح ز واذا
فصلنا كانت نسبة ب ه الى ه آ كنسبة ى ز الى ز ح واذا
كانت نسبة ب ه الى ى ز كنسبة ه آ الى ز ح اعنى آ ب الى ح ى وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه آخر ان لم تكن نسبة ه ب الى ز ى كنسبة
آ ه الى ح ز فلتكن نسبة ه ب الى ى ح كذلك فنسبة جميع آ ب الى جميع ح ح
كنسبة آ ه الى ح ز وكانت نسبة آ ب الى ح ى كذلك فنسبة آ ب الى ح ح
و ح ى واحدة فح ح مساو لح ى هذا خلف فالحكم ثابت **ك** اذا كان
صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة
اثنين من الصنف الآخر وانتظمت النسب في المساواة ان كان
الاول من صنف اعظم من الاخير كان الاول من الصنف الآخر اعظم
من الاخير وان كان مساويا او اصغر كان كذلك
مثلا آ ب ح صنف و د ه ز صنف آخر ونسبة آ ب
كنسبة د ه ونسبة ب ح كنسبة ه ز نقول فان كان آ
اعظم من ح كان د اعظم من ز وذلك لان نسبة آ الاعظم الى ب
اعنى نسبة د الى ه تكون اعظم من نسبة ح الاصغر الى ب اعنى نسبة

ابدلنا ه

62

د الى ه نجد ا اعظم من ر وقس عليه ان كان آ مساويا لجـ او اصغر منه
ذلك ما اردناه اقول وبالخلف ان لم يكن د اعظم من ر
فهو اما مساو واما اصغر ولكن مساويا فنسبة د الى ه اعني نسبة
آ الى ب كنسبة ر الى ه اعني نسبة جـ الى ب فآ مساو لجـ وكان اعظم
منه هذا خلف ولكن د اصغر من ر فنسبة د الى ه اعني نسبة
آ الى ب اصغر من ر الى ه اعني نسبة جـ الى ب فآ اصغر من جـ
هذا خلف ∴ اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة

كا

كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الآخر واضطربت
النسب ففي المساواة ان كان الاول من صنف اعظم من الأخير كان
الاول من الصنف الآخر اعظم من الأخير وان كان مساويا او اصغر
كان كذلك مثلا ا ب جـ صنف و د ه ر صنف ونسبة آ ب كنسبة
ه ر ونسبة ب جـ كنسبة د ه نقول فان كان آ
اعظم من جـ كان د اعظم من ر وذلك لان نسبة
آ الى ب اعني نسبة ه الى ر اعظم من نسبة جـ الى
ب اعني نسبة ه الى د فد اعظم من ر وقس عليه
ان كان آ مساويا لجـ او اصغر منه وذلك ما اردناه اقول
وبالخلف على قياس ما مر ∴ اذا كان صنفان من المقادير متساويا

كب

العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الآخر وانتظمت
النسب فانها في المساواة متناسبة مثلا آ ب جـ صنف و د ه ر
صنف ونسبة آ ب كنسبة د ه ونسبة ب جـ كنسبة ه ر نقول
فنسبة آ جـ كنسبة د ر فلناخذ لآ د اي اضعاف متساوية امكن وهي

حـ ط وليه كذلك وهي ك ل ولجـ ر كذلك وهي م ن
فلان نسبة آ ب كد ه يكون نسبة ح ك كنسبة ط ل ولان نسبة
ب جـ كنسبة ه ر يكون نسبة ك م مع مقادير ط ل ن على
الانتظام فزيادة ونقصان ومساواة ح ط لم ن
معا فاذن نسبة آ جـ كنسبة د ر وذلك ما اردناه اقول
وان اخذنا لآ جـ اي اضعاف امكن متساوية وهي ح
ك م ولد ر كذلك وهي ط ل ن كانت ح ك م على نسبة آ ب جـ
وط ل ن على نسبة د ه ر وح م يكون زايدا على ط ن معا او ناقصا
او مساويا فنسبة آ الى كنسبة جـ د وبالابدال نسبة آ جـ كنسبة د ر وبوجه
آخر نسبة آ ب كنسبة د ه فبالابدال نسبة اي كنسبة ب ه ونسبة ب جـ
كنسبة ه ر فبالابدال نسبة ب ه كنسبة جـ ر فنسبة آ د كنسبة جـ ر وبالابدال
نسبة آ جـ كنسبة د ر ∴ اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة

كج

كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الآخر واضطربت النسب
فانها في المساواة متناسبة مثلا آ ب جـ صنف و د ه ر صنف ونسبة
آ ب كنسبة ه ر ونسبة ب جـ كنسبة د ه نقول فنسبة آ جـ كنسبة د ر فلناخذ
لآ د اي اضعاف متساوية امكن وهي ح ط ك ولجـ ه ر كذلك
وهي ل م ن فح ط على نسبة آ ب وم ن على نسبة ه ر فنسبة ح ط كنسبة
م ن وايضا نسبة ب جـ كنسبة د ه فنسبة ط ك كنسبة ك م ح
مقادير ح ط ك مع مقادير ك م ن على الاضطراب فزيادة
ونقصان ومساواة ح ك ل ن معا فاذن نسبة آ جـ كنسبة
د ر وذلك ما اردناه وفي بعض النسخ يوخذ لآ جـ اي اضعاف

كمسئل انه فمقادير ح

ط٤

متساوية لكن وهي ح ط ك ولده دكذلك وهي ك مرتبة وتبين ان ح ط ك على نسب آب ح و ك مرتبة على نسب ى ه د فيكون على الاضطراب مثلهما ثم يتم البرهان ولايتم ايضا الا بالابدال كد اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الخامس الى الثاني كنسبة السادس الى الرابع كانت نسبة مجموع الاول والخامس الى الثاني كنسبة مجموع الثالث والسادس الى الرابع مثلا نسبة آب الى ح كنسبة ى ه الى د ونسبة ب ح الى ح كنسبة ه ط الى د فنسبة جميع ا ح الى ح كنسبة جميع ى ط الى د وذلك لان نسبة آب الى ح كنسبة ى ه الى د وبالخلاف نسبة ح الى ب ح كنسبة د الى ه ط فبالمساواة المنتظمة نسبة آب الى ب ح كنسبة ى ه الى ه ط وبالتركيب نسبة ا ح الى ب ح كنسبة ى ط الى ه ط وكانت نسبة ب ح الى ح كنسبة ه ط الى د فبالمساواة المنتظمة نسبة ا ح الى ح كنسبة ى ط الى د وذلك ما اردناه كه اذا كانت اربعة مقادير متناسبة اعظمها الاول واصغرها الاخير فمجموعها اعظم من مجموع الباقيين مثلا نسبة آب الى ح ى كنسبة ه الى د و آب اعظم الاربعة و د اصغرها فنقول فمجموع آب د اعظم من مجموع ح ى ه ولنفصل من آب ا ح مثل ه ومن ح ى ح ط مثل د فنسبة آب الى ح ى كنسبة ح ب الى ط ى الباقيين و آب اعظم من ح ى فح ب اعظم من ط ى ونجعل ح آ ح ط مشتركا فيصير جميع آب ح ط اعني الاول والاخر اعظم من جميع ح ى ا ح اعني الباقيين

وذلك ما اردناه تمت المقالة الخامسة بعون الله وحسن توفيقه

المقالة السادسة

اثنان وثلاثون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل وهو شكل لا

صدر السطوح المتشابهة هي التي زواياها متساوية واضلاعها المحيطة بالزوايا المتساوية متناسبة والمتكافئة الاضلاع هي التي اضلاعها متناسبة على التقديم والتأخير اي يقع في كل منها مقدم وتال ارتفاع الشكل هو العمود المخرج من رأسه على قاعدته الخط المقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين هو الذي يكون نسبته الى اعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى اصغرهما وفي نسخة ثابت النسبة المؤلفة من نسب هي الحاصلة من تضعيف بعض اقدار تلك النسب بعض وفي بعض النسخ النسبة المنقسمة الى نسب هي التي تجزأ بعض تلك النسب فيحدث البعض اقول كان النسبة من عوارض الكمية فالتاليف من عوارض النسبة وذلك ان المقدار يعتبر تارة من حيث هو كمية في نفسه وتارة من حيث هو كمية بالقياس الى مقدار غيره من جنسه فالنسبة هي كمية الاضافية ثم ذلك الغير ان كان ماخوذا من حيث هو مقيس الى غير آخر تارة اخرى كان بهذا المعنى بالتضايف فان كانت النسبتان من جنس واحد سميت المؤلفة مثناة واذا جعلت حدودهما الوسطى مشتركة وقصد رفعها كانت مساواة وقد مر ذكرهما والغرض ان جميع ذلك متعلق بالتاليف والرسم المورد هيهنا للتاليف انما يتحقق اذا وضع للمقادير مقدار ما من جنسها التقدير بازاء الواحد في الاعداد وان كان في المقادير ما لا يقدر بذلك المقدار اصلا كما نتبين في المقالة العاشرة فاذا وضع ذلك المقدار وقدر كل نسبة هو المقدار

زواياها

المتساوية

الذى يكون ذلك المقدار الموضوع بالقياس اليه على تلك النسبة المولفة تحصل
من تضعيف بعض تلك الاقدار ببعض اعنى من ضرب بعضها فى بعض
فليكن لا الى ت نسبة وط الى ى نسبة وليكن ه المقدار الموضوع بازاء
الواحد ونسبته الى د نسبة آ الى ح والى ح نسبة ح الى ى فه ح قدر انسبتى
آ ب ح ى ولنضعف ب ح اى لناخذ قدرا يكون نسبة د اليه كنسبة ه الى
ح وليكن ط فط هو قدر نسبة تتألف من تلك النسبتين اى سوقد ربع
بين ه وبينه قدر آخر يكون نسبة ه الى ذلك الوسط
احدى النسبتين ونسبة ذلك الوسط اليه النسبة الأخرى
وذلك لان نسبة ه د كانت كنسبة آ ب ونسبة د ط كنسبة
ه ح اعنى كنسبة ح ى فقد وقع د بين ه وط آ على تينك
النسبتين واذ تقرر هذا فاقول اى ثلثة اقدار
تفرض من جنس واحد تكون نسبة الاول الى الثالث مولفة
من نسبته الى الثاني ومن نسبة الثاني الى الثالث مثلا كمقادير
آ ب ح فنسبة آ ح مؤلفة من نسبة آ ب ونسبة ب ح وذلك لانا اذا جعلنا
نسبة آ ب كنسبة ه د ونسبة ب ح كنسبة ه ح تبين بمثل ما مر ان
نسبة آ ح تكون كنسبة ه ط وايضا اى نسبة تفرض بسيطة فهى تصير
باعتبار وسط مؤلفة واى نسبة تفرض مؤلفة فهى تصير باعتبار رفع
الوسط بسيطة بل اى نسبتين كانتا تصيران بجعلها فى حدود مشتركة
الأوساط نسبة مؤلفة واذا عرفت التاليف فقس التجزية المقابلة
له عليه وذلك ما اردت ايضاحه الاشكال السطوح المتوازية
الأضلاع والمثلثات اذا كانت متساوية الارتفاعات فنسبة

البعض

البعض الى البعض نسبة القواعد مثلا سطحا ه ح ح د ومثلثا ا ب ح
ا ح د متساويا الارتفاع ت فنسبة احد السطحين او المثلثين
الى الآخر كنسبة ب ح الى ح د ولنخرج ب د فى الجهتين ونفصل مثل
ب ح ما امكن وهو ح ح ك او مثل ح د ما امكن وهو د ك ل
ونصل ا ح ا ط ا ك ا ل فمثلثات ا ب ح ا ح ب
ا ط ح متساوية وجميعها اضعاف قاعدة ب ح
وكذلك مثلثات ا ح د ا د ك ا ك ل متساوية
وجميعها اضعاف مثلث ا ح د وقواعد ح د د ك ك ل متساوية و
جميعها اضعاف قاعدة ح د وجميع ا ط ح ان كان زائدا على جميع
ا ل ح كان ط ح زائدا على ل ح وان كان ناقصا او مساويا كان
ناقصا او مساويا فنسبة مثلث ا ب ح الى مثلث ا ح د كنسبة ب ح
الى ح د وكذلك فى السطح وذلك ما اردناه اقول وان كانت
السطوح والمثلثات على نسب القواعد فهى متساوية الارتفاعات
وليكن مثلثا ا ب ح د ح ه على خط ب ه ونسبتهما كنسبة ب ح الى ح ه
اقول فارتفاعهما اعنى ا ر د ح العمودين
متساويان والا فليكن ط ح مساويا
لا ر ونصل ط ح ط ه فنسبة مثلث ا ب ح
الى مثلث ط ح ه كنسبة ب ح الى ح ه فنسبة
مثلث ا ب ح الى مثلثى د ح ه ط ح ه واحدة فهما متساويان هذا خلف
فالحكم ثابت وقس السطوح عليه ب اذا اخرج خط من ضلع مثلث الى
ضلع آخر فان كان موازيا للضلع الباقى فهو قد قطع الضلعين على نسبة

واحدة قطعهما على نسبة واحدة فهو موازٍ للضلع الباقي وليكن المثلث ا ب ح

والخط د ه ولكن موازيا لب ح ونصل ب ه ح د فمثلثا د ب ه

د ح ه اللذان على قاعدة د ه وبين متوازي د ه ب ح متساويان

وسبة مثلث ا د ه اليهما نسبة واحدة لكن نسبته الى مثلث

د ب ه كنسبة ا د الى د ب والى مثلث د ح ه كنسبة ا ه

الى ه ح فنسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه الى ه ح وايضا ليكن نسبة ا د

الى د ب كنسبة ا ه الى ه ح ولنسبة ا د الى د ب كنسبة مثلث ا د ه الى مثلث

د ب ه ونسبة ا ه الى ه ح كنسبة مثلث ا د ه الى مثلث د ح ه فنسبة

مثلث ا د ه الى المثلثين نسبة واحدة فهما متساويان فلد ب ح

متوازيان وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر ان كان د ه موازيا

لب ح ولم يكن نسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه الى ه ح فليكن كنسبة ا ه

الى ه ر ونصل ب ر د ر وبين ما مر تساوي مثلثي د ب ه د ر ه

ثم توازي د ه ب ر ف د ب ح الموازيين لد ه متوازيين وهما

متقاطعان هذا خلف وايضا ان كانت نسبة ا د

الى د ب كنسبة ا ه الى ه ح وليس ب ح موازيا لد ه

فليكن د ر موازيا له وبين مثل ما بينا ان نسبة ا د الى د ب

كنسبة ا ر الى ر ح فنسبة ا ه الى ه ح كنسبة ا ر الى ر ح و ا ه اصغر

من ا ر هذا خلف فالحكم ثابت **ح** كل مثلث خرج من احدى

زواياه خط الى وترها فان الخط منصفا لتلك الزاوية كانت

نسبة احد قسمي الوتر الى الآخر كنسبة احد ضلعي الزاوية الى الآخر على

الولاء وان كانت النسبة هكذا كان الخط منصفا للزاوية وليكن

المثلث

المثلث ب ا ح والخط الخارج من زاوية ا هو ا د ولنخرج من ح ح ه موازيا لد ا

ونخرج ب ا الى ان يلاقيا على ه فزاويتا ا د ب ه ح الخارجة

والداخلة متساويتان وزاويتا ح ا د ا ح ه المتبادلتان

متساويتان ولنفرض اولا زاوية ب ا ح منصفة بخط

ا د نقول فنسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح وذلك

لان زاويتي ا ه ح ا ح ه تكونان حينئذ متساويتين وكذلك ا ه ا ح فنسبة

ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ه اعني الى ا ح وايضا لنفرض نسبة

ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح نقول فالزاوية منصفة لان نسبة ب د

الى د ح كنسبة ب ا الى ا ه فنسبة ب ا الى ا ه و ا ح واحدة فهما متساويتان

فزاوية ب ه ح اعني زاوية ب ا د مساوية لزاوية ا ح ه اعني زاوية

ح ا د وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر نخرج من د عمودي

د ه د ر على الضلعين فان كانت زاوية ب ا ح منصفة فهما متساويان

لتساوي زاويتي ا وكون زاويتي ه ر قائمتين وكون

ا د مشتركا وهما ارتفاعا مثلثي ب ا د ح ا د فنسبة مثلث

ب ا د الى مثلث ح ا د كنسبة ب ا الى ا ح وايضا

نسبتهما اذا جعلنا القاعدة ب د د ح كنسبة ب د الى د ح فنسبة

ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح وان كانت النسبة هكذا فالزاوية

منصفة لان نسبة المثلثين تكون كنسبة ب د د ح اعني نسبة ب ا ا ح فاذا

جعلنا ب ا ا ح قاعدتين كانت نسبة المثلثين نسبة القاعدتين

فكانت ارتفاعا د ه د ر متساويين و ا د مشترك فزاويتا ا اعني

ر ا د متساويتان **ط** كل مثلث تساوي زواياه الثلاث قائمتين

النظائر متناسبة مثلا في مثلثي اب ج د ج ه زاويتا ب اج ج د ه
متساويتان وكذلك زاويتا ب ج ا ج ه د فنقول نسبة
ب ج الى ج ه كنسبة ب ا الى ج د وكنسبة ا ج الى د ه و
لنضعهما على خط ب ج ه ونخرج ب ا ه د الى ان تلتقيا
على ز ونكون ا ج موازيا لز ه و د ج موازيا لز ب
وسطح د ج متوازي الاضلاع وذلك لتساوي الخارجة والداخلة
فنسبة ب ج الى ج ه كنسبة ب ا الى ا ز اعني الى ج د ونسبة ب ج الى
ج ه كنسبة ز د اعني ا ج الى د ه فنسبة ب ا الى ج د ايضا كنسبة
ا ج الى د ه وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر ولنكن المثلثان
اب ج د ج ه والمتساويان زاويتا ا د وزاويتا ب ج و
زاويتا ج ه فان كان اب مساويا لد ج كان باقي الاضلاع
متساوية وثبت الحكم وان اختلفا فليكن اب اطول ونفصل
ب ز مثل ج د ونخرج ز ط موازيا لا ج فيكون مثلث ز ب ط
مساويا لمثلث د ج ه ونسبة ا ز الى ز ب كنسبة ج ط الى ط ب
فنسبة اب الى ب ز بالتركيب كنسبة ج ب الى ب ط و ب ز و ب ط
مثل ج د و ج ه فنسبة
اب الى د ج كنسبة ج ب الى ه ج
ونخرج ط ك موازيا لب ا ويبين
ان نسبة ج ب الى ب ط اعني ج ه كنسبة ج ا الى ا ك اعني ز ط
المساوي لد ه **يه** كل شكلين تتناسب اضلاعهما النظائر
فمتساوية مثلا في مثلثي اب ج د ه ز نسبة اب الى د ه كنسبة ا ج

زواياها النظائر ص

الى د ز ونسبة ب ج الى ه ز ولنعمل على ه من ه ز زاوية د ه ح
مثل زاوية ب وعلى ز منه زاوية ه ز ح مثل زاوية ج ونخرج الضلعين
الى ان تلتقيا على ح فتكون زوايا مثلثي اب ج ح ه ز النظائر متساوية
ونسبة ب ج الى ه ز كنسبة ب ا الى ه ح وكانت كنسبة ب ا الى ه د فه ح
ه د متساويان وكذلك نبين ان ز ح د ز
متساويان فزوايا مثلث د ه ز متساوية
لزوايا مثلث ح ه ز اعني زوايا
مثلث اب ج على النظائر وذلك ما اردناه **اقول**
وبوجه آخر ولنكن المثلثان كوضعهما في آخر الشكل
المتقدم اب ج د ج ه فان كانا متساويي الاضلاع النظائر ثبت الحكم
وان اختلفا فليكن اب اطول من د ج ونفصل ب ز مثل ج د و
ب ط مثل ج ه وا ك مثل د ه ونصل ز ط ط ك فنسبة اب الى
ز ج اعني الى ز ب كنسبة ج ب الى ج ه اعني ب ط واذا فصلنا
كانت نسبة ا ز الى ز ب كنسبة ج ط الى ط ب فز ط مواز لا ج وكذلك
نبين ان ط ك مواز لب ا فيكون ا ك مثل ز ط واضلاع مثلثي
ب ز ط ج د ه النظائر متساوية **يو** اذا تساوت زاويتا
مثلثين وتناسبت الاضلاع المحيطة بهما تساوت باقي زواياهما
ولتكن زاويتا ا د من مثلثي اب ج د ه ز متساويتين ونسبة اب
الى د ه كنسبة ا ج الى د ز ولنعمل على د من خط د ز زاوية ز د ح
مثل زاوية ا وعلى ز منه زاوية د ز ح
مثل زاوية ج ونخرج الضلعين الى ح

النظائر ص

فزوايا مثلثي اب ج د ح ج متساوية فنسبة اج الى د ز كنسبة اب الى د ح وكانت كنسبة الى د ه فدح د ه متساويان وكذلك زاوتا ا د المتساويتين لزاوية ا فزوايا مثلثي ه د ز ح د ز اعني ب ا ج النظائر متساوية وذلك ما اردناه **اقول** ونوجه آخر ان كان ب ا ا ج مساويين لـ ه د د ز مع الحكم والا فليكن ب ا ا ج اطول ونفصل ا ط كده و ا ك كدز ونصل ط ك فنسبة ب ا ا ط كنسبة ج ا ا ك بالتفصيل ب ط ط ا كنسبة ج ك ك ا فب ج ط ك متوازيان وزوايا مثلثي ب ا ج ط ا ك اعني ه د ز النظائر متساوية

ز اذا تساوت زاوتا مثلثين وتناسبت اضلاع زاويتين اخريين وكانت كل من الزاويتين الباقيتين منهما اما اصغر او ليستا باصغر من قائمة تساوت الزوايا الباقية النظائر مثلا تساوت زاوتا ا ى من مثلثي ا ب ج د ه ز وكانت نسبة ا ب الى د ه كنسبة ب ج الى ه ز وكانت كل واحدة من زاويتي ج ز اما اصغر او ليس باصغر من قائمة فنقول زاوتا ب ه متساويتان وكذلك زاويتا ج ز فان لم تكن زاوتا ب ه متساويتين فليكن ب اعظم ونعمل ا ب ح مثل ه فيبقى زاوية ا ح ب مثل زاوية د فنسبة ا ب الى د ه كنسبة ب ح الى ه ز وكانت كنسبة ب ج الى ه ز فب ج ب ح متساويان وزاوتا ب ح د ب ج ح متساويتان فان لم تكن كل واحدة من زاويتي ج ز اصغر من قائمة وقع في مثلث زاوتان ليستا باصغر من قائمتين هذا خلف وان كان اصغر من قائمة كانت

بحكم ط و يا س ٥

٦٨

زاوية ا ح ب اعني زاوية ز اكبر من قائمة وفرضت اصغر هذا خلف فاذن زاوتا ب ه متساويتان وبقي زاوتا ج ز متساويتين وذلك ما اردناه **اقول** ولكن لنبين فائدة الشرط كل واحد من مثلثي ا ب ج د ه ز الشبيهين حاد الزوايا و ا ب اطول من ب ج و ب ح من ب عمود ب ط على ا ج فيكون ا ط اطول من ط ج ونفصل ط ك مثل ط ج ونصل ب ك فهو مثل ب ج ويكون في مثلثي ا ب ك د ه ز زاوتا ا د متساويتين ونسبة ا ب الى د ه كنسبة ب ك اعني ب ج الى ه ز ولا يكونا متشابهين لكون زاوية ب ك ا منفرجة وزاوية ه ز د حادة و انما قيل اما اصغر او ليس باصغر ولم يقل اما اصغر او اكبر لئلا تخرج القائمة من القسمة وتغفل ثابت عن ذلك

ح اذا اخرج عمود من زاوية قائمة في مثلث على وترها قسم المثلث بمثلثين متشابهين ومشابهين للمثلث الأعظم مثلا خرج من زاوية القائمة في مثلث ا ب ج عمود ا د على ب ج نقول فمثلثا ا ب د ج ا د متشابهان فنسبة د ب الى ب ا كنسبة ا ب الى ب ج وكنسبة ا د الى ا ج وكذلك الحكم في مثلثي ج ا د ج ب ا واما مثلثا ج ا د ا ب د فلان زاويتي د منهما قائمتان وزاوية ج مثل ب ا د وزاوية ج ا د مثل زاوية ب فيكونان متشابهين فنسبة ج د الى ا د كنسبة د ا الى د ب وكنسبة ج ا الى ا ب وقد تبين من ذلك ان العمود في النسبة وسط بين قسمي الوتر وان كل واحد من ضلعي المثلث وسط بين القاعدة وقسمها الذي يليه وذلك ما اردناه نريد

وشابهان للمثلث ج ب ا وذلك لان زاوية ا ب د ج ب ا زاوية مشتركة وزاويتا ا د ب ج ا ب قائمتان فبقي زاويتا ب ا د ج متساويتين ويكونان متشابهين ص

زاويه ص

ان نجد خطا وسطا في النسبة بين خطين مفروضين وليكونا آ ب
ب ج متصلين على الاستقامة ونرسم على المجموع نصف
نصف دائرة ا د ج ونخرج من ب عمود ب د فهو
الوسط بين ا ب ب ج وذلك لانا اذا وصلنا
د آ د ج كانت زاوية ا د ج قائمة و د ب عمود خارج منها الى الوتر فهو
وسط في النسبة بين القسمين وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر
نجعل احدهما منطبقا على الآخر ونرسم على الاطول نصف دائرة ونخرج
من طرف الاقصر عمودا الى المحيط ونصل بينه وبين الطرف المشترك
فهو الوسط بينهما وذلك ظاهر مما مر او نرسم على الفضل وهو ا ج نصف
دائرة آ د ج ه كانت زاويتا ا د ج ب د ه قائمتين ونسقط
زاوية ه د ج المشتركة بقي زاوية ج د ب مساوية لزاوية ه د ا اعني
ه ا د لمثلثي ب ا د ب د ج زاوية ب مشتركة
وزاويتا د ا ب ج د ب متساويتان بقي
زاويتا د ا ب ج د ا متساويتين
فنسبة ا ب الى ب د كنسبة ب د الى ب ج وقد بان انه اذا كان عمود
على خطين متصلين خارج عن فضلهما وكان وسطا بينهما في النسبة
ونرسم على الخطين نصف دائرة مر بطرف العمود **يه** نريد ان نجد
خطا ثالثا لخطين مفروضين في النسبة وليكونا ا ب ا ج ونجعلهما
محيطين بزاوية آ كيف اتفق ونخرجهما ونجعل ب ه مثل ا ج ونصل
ب ج ومن ه ه ز موازيا له فجز هو ثالث
الخطين لان نسبة ا ب الى ب ه اعني ا ج كنسبة

الى ج ز وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر نجعل الخطين محيطين
بزاوية قائمة وهي زاوية آ ونصل ب ج ونعمل عليه نصف دائرة
ب ا ج ومن ج عمود ج د على ب ج
وتخرج ب آ الى ان يلقاه على د فا د هو ثالث
الخطين
لان ج ا عمود من زاوية ج القائمة على وترها فنسبة ب ا الى ا ج كنسبة
ا ج الى ا د **وبوجه** آخر نرسم على اطولهما نصف دائرة ب ا ج وفيه وتر
ب ا مثل اقصرهما ومن ا عمود ا ه على ب ج فـ ب ه ثالث الخطين و
ذلك ظاهر مما مر **يو** نريد ان نجد خطا رابعا لثلثة خطوط مفروضة
في النسبة وهي مثلا خطوط ا ب ج فنرسم
خطين محيطين بزاوية وهما د ه د ز
ونفصل من د ه د ج مثل ا و ج ه
مثل ب ومن د ز د ط مثل ج ونصل ج ط ومن ه ه ك موازيا
له فط ك هو رابع الخطوط لان نسبة د ج اعني ا الى ج ه اعني
ب كنسبة د ط اعني ج الى ط ك وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه
آخر نجعل الاول والثاني وهما ا ب ا ج محيطين بزاوية ونصل
ب ج ونجعل الثالث وهو ا د منطبقا على ا ب ونخرج
د ه موازيا لـ ب ج فينفصل ا ه الرابع به وذلك
ظاهر وهذا الشكل من زيادات ثابت **يز** نريد ان نفصل
من خط مفروض جزءا ما وليكن الخط ا ب والجزء الثلث فنخرج
ا ج نحيط معه بزاوية آ ونفصل منه ا د د ه ه ج
متساوية كيف اتفق ونصل ب ج ونخرج من

ى ىد موازيا لحت فهو منفصل من اب بثلثه وذلك لان نسبة اد الى اب
كنسبة اى الى اح واى ثلث اح فاد ثلث اب وذلك ما اردناه اقول
ولتثليث الخط وجه خاص مشهور لا نحتاج فيه الى ما بعد شكل لب من
المقالة الاولى ولكن الخط اب ونرسم عليه مثلث احب
متساوى الاضلاع وننصف زاويتى اب بخطين
يلتقيان على ى ونرسم اىب بدى وكل واحدة
من زاويتى اىه بىه مدى ىح اقول ان اب صار على زح
مقسوما ثلثة اقسام متساويه وذلك لان زاوية المثلث المتساوى
الاضلاع ثلثا قائمة وكل واحد من زاويتى ىاب ىبا ثلث قائمة
ويبقى زاويه اىب قائمه وثلث فيكون كل واحدة من زوايا ى
ثلث قائمه وتساوى زاويتى زاى زىا فيساوى زا زى وكذلك
حب حى ولكون زاويتى اىز بىح ثلثى قائمه يبقى زاوية
زىح ثلثى قائمه ويكون كل واحده من زاويتى ىزح ىحز ايضا ثلثى
قائمه فتساوى ىز زح حى وكان از كزى وبح كىح فاذن اقسام
از زح حب متساويه يو نريد ان نقسم خطا مفروضا على نسبة
اقسام خط آخر ولكن المفروض اب والمقسوم اح على ى ه و
ونجعلهما محيطين بزاويه ا ونصل بح ونخرج من ى ه ىز هح
موازيين لحت وىطك موازيا لاب نقول
ان اب انقسم بزح على نسبة اقسام اح وذلك
لان نسبة از الى زح كنسبة اى الى ىه و
نسبة زح الى حب اعنى نسبة ىط الى طك لكون كل واحد من

سطحي ركـ حك متوازيي الاضلاع كنسبة ىه الى هح وذلك ما اردناه
يد اذا تساوت زاويتان من سطحين متوازيي الاضلاع فان كان
السطحان متساويين كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين متكافيه
وان كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافيه كان السطحان متساويين مثلا
تساوت زاويتا ح من سطحي اح حد المتوازيي الاضلاع وليساو
السطحان اولا نقول فنسبة بح
الى حه كنسبة حز الى حى ولنعرض السطحين
على ان بح حه متصلان على الاستقامة وكذلك زح
حى ونتمم سطح هز فلان نسبة سطحي اح حد المتساويين الى
سطح هز واحدة وكانت نسبة احدهما اليه نسبة بح الى حه ونسبة
الآخر اليه نسبة حز الى حى فهي متناسبة وايضا ليتناسب النسبتان
نقول فالسطحان متساويان لان نسبتهما الى سطح هز هما نسبتا
الاضلاع وتساوى نسبتيهما الى شيء واحد يقتضي تساويهما وذلك
ما اردناه يه اذا تساوت زاويتان من مثلثين فان كانا
متساويين كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين متكافية وان كانت
الاضلاع المحيطة بهما متكافية تساوى المثلثان مثلا تساوت
زاويتا ح من مثلثي احب حده ولنكونا اولا متساويين
نقول فنسبة اح الى حه كنسبة دح الى حب
ولنجعل اح متصلا بحه على الاستقامة وبح
بحد ونصل به فلان نسبة المثلثين الى مثلث
بحه واحدة لتساويهما وكانت نسبة احدهما اليه نسبة اح الى حه

ونسبة الآخر اليه نسبة دح الى حب تساوت النسبتان وايضا تساوى

المسقطان نقول فالمثلثان متساويان لكونهما مع مثلث بحه

على النسبتين وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر لكن المثلثان

مثلثي ابح دهز والمتساويتان زاويتي اى فان تساوى ضلعا

اب ده فالحكم ظاهر لان تساوى المثلثين يقتضى تساوى ضلعي اح

دز فانا اذا توهمنا تطبق اب على ده والزاوية على الزاوية

واختلف ضلعا اح دز اختلف المثلثان والنسبة المذكورة في

المقادير المتساوية ثابتة وايضا كون الاضلاع على تلك النسبة

يقتضى تساوى ضلعي اح دز المقتضى

لتساوى المثلثين وان اختلف ضلعا اب

ده ولكن اطول فنفصل منه اح

مثل ده ونصل حح فنحن على تقدير تساوى المثلثين ان يكون

ضلع دز اطول من اح لانه ان ساواه او كان اقصر منه

كان مثلث دهز اصغر من مثلث ابح ولكن اط مثل

دز ونصل طح طب فمثلث احط يساوى مثلث دهز ومثلث

اح حز مشترك بين مثلثا بحح طاح متساويين فح حز توازى

بط ونسبة اب الى اح اعنى الى ده كنسبة اط اعنى دز الى اح

واما على تقدير تساوى النسبتين فاذا كان اح اعنى ده اقصر

من اب وجب ان يكون اح اقصر من دز ونتمم الشكل ونبين

من تساوى النسبتين تساوى مثلث حب حح طح ويجعل

اح مشتركا فتبين تساوى المثلثين ثم انا ان قدمنا هذا الشكل

على

على الذى قبله وقسمنا كل واحد من السطحين المتوازيي الاضلاع الى

مثلثين وبينا الحكم فى المثلثات تبين فى السطحين **كه** كل اربعة

خطوط فان كانت متناسبة كان سطح الاول فى الاخير كسطح احد

الباقيين فى الآخر وان كان سطح الاول

فى الاخير كسطح احد الباقيين فى الآخر

كانت الخطوط متناسبة ولتكن الخطوط

اب حد هز وتخرج من اح عمودى ك

حك مثل خطى ده ونتمم سطحى اط حل فان كانت الخطوط متناسبة

كانت اضلاع السطحين مع تساوى الزوايا متكافية نسبة اب

الى حد كنسبة حك اعنى ه الى اح اعنى ب فكان السطحان متساويين

وان كان السطحان متساويين كانت الاضلاع متكافية فالخطوط

متناسبة وذلك ما اردناه **كو** كل ثلثة خطوط فان كانت متناسبة

كان سطح الاول فى الاخير كمربع الاوسط وان كان سطح الاول

فى الاخير كمربع الاوسط فهى متناسبة ولتكن الخطوط اب ح ونرسم د

مثل ب فيصير الخطوط اربعة فان كانت متناسبة

يكون سطح ا فى ح مثل سطح ب فى د لكانت نسبة ا

الى ب كنسبة د اعنى ب الى ح وذلك ما اردناه

كز كل مثلثين متشابهين فنسبة احدهما الى الآخر كنسبة ضلعه

الى نظيره من الآخر مثناة مثلا نسبة مثلثي ابح دهز المتشابهين

كنسبة بح الى هز مثناة ولكن بح ثالث

ضلعي بح هز فى النسبة ونصل اح مثلثا

ا ب ج د ه ز متساويا زاويتي ب ه ومتكافيا الاضلاع نسبة اب
الى د ه اعني ب ح الى ه ز كنسبة ه ز الى ب ج فهما متساويان و
نسبة مثلث ا ب ح الى مثلث ا ب ج اعني مثلث د ه ز كنسبة ب ج الى
ب ح التي هي نسبة ب ح الى ه ز مثناة وذلك ما اردناه اقول
ولا يختلف البيان بكون ب ح مساويا لـ ب ج او اطول منه وتوجه
آخر ان كان د ه مساويا لـ ا ب تساوى المثلثان وثبت الحكم
لان مثناة نسبة التساوي هي نسبة التساوي و
ان لم يكن مساويا له ولكن اقصر فنفصل
من ب ا ب ح مثل د ه و ب ط مثل
ه ز ونحصل ب ك ثالثا لهما في النسبة ونصل ح ج و ح ط و ك ط
وبسبب توازي ك ط ح ج تتساوى نسبتي ب ج ب ط ب ح ب ك
وتساوي مثلثي ب ح ط ا ب ك ح بذلك فيكون لكون مثلث ب ح ط
كمثلث د ه ز ومثلثي ا ب ح ك ب ح على نسبة ا ب ك ب نسبة
مثلثي ا ب ح د ه ز كنسبة ب ا ب ك اعني ب ا ب ح بل ب ا د ه
مثناة ❀ السطوح الكثيرة الاضلاع المتشابهة تنقسم بمثلثات
متشابهة متساوية العدة ويكون نسبة سطح الى سطح كنسبة ضلعيهما
النظيرين مثناة مثلا سطحا ا ب ح د ه ز ح ط ك ل متشابهان
ونصل ب ه ه ج ح ك ك ط فينقسمان
بها بمثلثات متساوية العدة متشابهة
لان زاوية ا كزاوية ز ونسبة ا ب الى ز ح كنسبة ا ه الى ز ك
فمثلثا ا ب ه ز ح ك متشابهان ويبقى زاوية ه ب ج كزاوية
ل ح ك ونسبة ب ه الى ح ك اعني ب ا الى ح ز كنسبة ب ج الى ح ط
فمثلثا ه ب ج ل ح ط ايضا متشابهان وكذلك في مثلثي ه ج د
ل ط ي ولما كانت نسبة جميع الاضلاع النظائر واحدة ونسبة مثلثات
سطح الى نظائرها كنسبة واحد الى واحد بل كنسبة ضلع الى ضلع مثناة
فنسبة السطح الى السطح كنسبة ضلع الى ضلع مثناة وذلك ما اردناه
❀ نريد ان نعمل على خط مفروض شكلا مستقيم الخطوط يشبه
شكلا مفروضا مثلا على خط ا ب شكلا يشبه شكل ح د فنقسمه
بـ ه ز بمثلثات ونرسم على ا من ا ب زاوية ب ا ح كزاوية ز ه د
وعلى ب منه زاوية ب كزاوية ه ز وتخرج ضلعيهما
الى ح فيكون مثلث ا ب ح شبيها بمثلث ه ز د
ثم نعمل على ا ح زاويتين كزاويتي ح ه د ح د ه
ونخرج ضلعيهما الى ط وهكذا الى ان يتم الشكل فيكون شبيها بـ ح د
لما مر وذلك ما اردناه ❀ السطوح المتشابهة لسطح واحد
متشابهة مثلا كسطحي ا ج الشبيهين بسطح ب
وذلك لتساوي الزوايا النظائر وتناسب
الاضلاع النظائر فيهما لكونهما في شكلي ا ب وفي شكلي ج ب كذلك
وذلك ما اردناه ❀ اذا عملت سطوح متشابهة على خطوط كل
اثنين منها عملا واحدا فان كانت الخطوط متناسبة كانت السطوح
كذلك فلتكن الخطوط ا ب ح ه د ز ح ط والسطوح ك ب
ل د وهما بعمل واحد و م ه ز و ن ح ط وهما بعمل واحد ولكن
س ه ثالث خطي ا ب ح ه في النسبة و ع ثالث خطي ه ز ح ط

وان كانت السطوح متناسبة كانت الخطوط كذلك صح

فان كانت نسبة اب الى جز كنسبة هو الى حط كانت نسبة كب الى لز المتشابهين كنسبة اب الى س اعنى اب الى جز مثناة ونسبة مره الى نح ط كنسبة هو الى ع وبالمساواة نسبة اب الى س كنسبة هو الى ع فنسبة كب الى لز كنسبة مره الى نح ط وايضا ان كانت السطوح متناسبة كانت نسبة اب الى جز كنسبة هو الى حط فلتكن نسبة اب الى جز كنسبة هو الى ف ق ونعمل عليه ص ف ق شبيها بمره فنسبة كب الى لز كنسبة مره الى صف ق وكانت كنسبة مره الى نح ط فصف ق نح ط متساويان لتساوي نسبة مره اليهما ومتشابهان لكونه شبيهيهما فهما متساويا الاضلاع النظائر فف ق كحط فنسبة اب الى جز كنسبة هو الى حط وذلك ما اردناه

كد السطوح المتوازية الاضلاع الكائنة على قطر سطح متوازي الاضلاع متشابهة له ومتشابهة للكل على وضع واحد مثلا كسطحي طه رح الكائنين على قطر بج وذلك لان في مثلث بجد يكون لتوازي هك جد نسبة بج الى هج بالتركيب اعنى الى جح كنسبة بد الى كد وفي مثلث باد نسبة بد الى كد كنسبة با الى طا اعنى الى كر فاضلاع سطحي اد رح النظائر متناسبة وزواياهما متساوية فهما متشابهان وكذلك يبين ان سطحي اد طه متشابهان فسطحا رح طه الشبيهان باد متشابهان وذلك ما اردناه

كه اذا فصل سطح متوازي الاضلاع من سطح يشبهه على زاوية مشتركة ووضع واحد فهو على قطره مثلا فصل سطح هج من سطح اد على زاوية د المشتركة فالقطر يكون دب والا فليكن دطب ونخرج طك موازيا لاد وهز الى ل فسطح هك على قطر سطح اد فنسبة اد الى ده كنسبة جد الى دك وكانت كنسبة جد الى دج فدك دج متساويان هذا خلف فاذن القطر دب وذلك ما اردناه

كو كل متوازي اضلاع تساوت زاويتان منهما فنسبة احدهما الى الآخر مؤلفة من نسبتي اضلاعهما مثلا كسطحي اد حر المتساوي زاوية ح ولنكن بح متصلا بحج على الاستقامة وهح بحد ونتمم سطح دح ولنكن نسبة بح الى حج كنسبة ك الى ل ونسبة دح الى حه كنسبة ل الى م فنسبة ك الى م كنسبة ك الى ل مؤلفة نسبة ل الى م ولان نسبة سطح حا الى سطح حد كنسبة دح الى حه اعنى ل الى م تكون نسبة سطح اد الى سطح حر بالمساواة المنتظمة كنسبة ك الى م مؤلفة من نسبة ك الى ل اعنى نسبة بح الى حج ومن نسبة ل الى م اعنى نسبة دح الى حه فنسبة السطحين مؤلفة من نسبتي اضلاعهما وذلك ما اردناه

كز نريد ان نعمل سطحا يشبه سطحا ما ويساوي سطحا آخر مثلا يشبه سطح ابج ويساوي سطح د فنضيف الى بج سطحا مساويا لابج وهو

ب د و نخرج ب ح و نعمل على ح د سطح دح مساويا لسطح ء على ان يكون مع ب د من متوازي ب ح ه د فيحدث عرض ح ح و نخرج بين ب ح ح ح وسطا في النسبة وهو ط ك ونعمل عليه سطح ط ك شبيها بسطح ا ب ح فهو ما اردناه وذلك لان نسبة ب ح الى ح ح اعني نسبة سطح ب د الى سطح دح هو نسبة ب ح الى ط ك مثناه اعني نسبة سطح ا ب ح الى سطح ط ك وسطح ا ب ح مساو لسطح ب د فسطح ط ك الشبيه بسطح ا ب ح مساو لسطح دح اعني سطح ء وذلك ما اردناه ٥٥ اعظم السطوح المتوازية الأضلاع التي تضاف الى خط وتنقص عن تمامه سطوحا شبيهة بالمتوازي الاضلاع المعمول على نصف الخط وموضوعة كوضعه هو المعمول على نصف الخط المشابه لسطوح النقصانات مثلا سطح ح د مضاف الى ب ح وهو نصف ا ب ونتمم ح ه ونضيف الى ا ب سطح ا ك كيف اتفق بشرط ان ينقص عن تمام الخط بسطح ب ك الشبيه بـ ح د الموضوع كوضعه فنقول سطح ا م المضاف الى ا ب الناقص عنه سطح ح د الشبيه بسطح ب ك الذي هو سطح النقصان اعظم من ا ك ونصل قطر ب م ونتمم الخطوط فلان ه ط اعني ط د اعظم من م ك اعني ح ك يكون جميع ح ه اعظم من جميع ا ك وذلك ما اردناه ٥٥ نريد ان نضيف الى خط مفروض سطحا متوازي

الأضلاع مساويا لسطح المستقيم الخطوط على ان ينقص المضاف عن تمام الخط سطحا شبيها بشكل مفروض متوازي الأضلاع ويجب ان لا يكون السطح المستقيم الخطوط اعظم من الذي يضاف الى نصف الخط شبيها بالشكل المفروض لما مر في الشكل المتقدم فليكن الخط ا ب و السطح المستقيم الخطوط ح والمتوازي الأضلاع المفروض ء د والمطلوب ان نضيف الى ا ب متوازي اضلاع مساويا لسطح ح على ان ينقص عن ا ب سطحا يشبه سطح ء د فننصف ا ب على ح ونعمل على ب ح ح ك شبيها بـ د ء ونتمم سطح ا ط فان كان ا ط مثل ح فقد عملنا وان كان ا ط اعظم من ح جعلنا ن م مساويا للفضل ا ط على ح و شبيها بـ د ء فيكون سطحا ح ك ن م الشبيهان بـ د ء متشابهين ولكن زاوية ل مساوية لـ ط و ن ل نظير لـ ح ط فنفصل ط س مثل ن ل و ط ع مثل ل م ونخرج ع ه موازيا لـ ط ح و س ف ق موازيا لـ ا ب ونصل ب ك القطر فسطح ا ف هو المط وذلك لان س ع اعني ن م هو فضل ا ط اعني ح ك على ح فيكون علم س ع اعني سطح ا ف مساويا لـ ح فاذن قد اضفنا ا ف الى خط ا ب مساويا لـ ح وقد نقص عن تمام ا ب سطح ه ق الشبيه بـ د ء وذلك ما اردناه **اقول** والوجه في تحصيل فضل ا ط على ح ان نعمل على ا ح سطح ا س مثلا مساويا لـ ح فيبقى سطح س ح ه الفضل ٥٥ نريد

ان نضيف الى خط مفروض سطحا متوازى الأضلاع مساويا لسطح
مستقيم الخطوط على ان نزيد المضاف على تمام الخط سطحا شبيها
لشكل متوازى الأضلاع مفروض فليكن الخط اب و السطح
المستقيم الخطوط حـ والمتوازى الأضلاع المفروض د
والمطلوب ان نضيف الى اب متوازى اضلاع يساوى
سطح حـ على ان نزيد على تمام اب سطحا شبه د فنصف اب
على ح ونعمل
على بح د
شبيها بد ونعمل
سطح قـ ش
مساويا لسطحى
ح ك حـ معا وشبيها بد فيكون سطحا قه ش ح ك متشابهين
ولكن زاويتا ط د متساويين وضلعا طح دقه نظيرين
ونخرج طح الى ان يصير طم مثل دقه وطك الى ان يصير
طك مثل دشه ومن م ك م نه له نه موازيين لاب كب
ونتم الشكل فسطح انه هو المط وذلك لان سطح م ك اعنى قه شه
يساوى جميع ح ك حـ وعلم ح نه ك اعنى سطح انه يساوى
حـ وهو المضاف الى اب و قد زاد على تمامه سن الشبيه بد
وذلك ما اردناه وان اردنا جمع هذين الشكلين قلنا
نريد ان نضيف الى خط اب متوازى اضلاع يساوى سطح
حـ ويحدث على الفضل بين ضلعه المنطبق على اب وبين اب

سطح شبيه بسطح د ه فلننصف اب على ز ونعمل على ب ز سطح ب ح
شبيها بده ونتم اح فان اردنا ان يكون السطح المضاف ناقصا
عن الخط ونشرط فيه ان لا يكون حـ اعظم من اح وكان حـ مثل اح
فقد عملنا والا اخذنا
فضل اح على حـ وان
اردنا ان يكون زائدا
اخذنا مجموعهما وعملنا
طك مساويا للماخوذ
شبيها بده فهو شبه بح ولكن زاويتا ا ح متساويتين وضلعا
طك بح نظيرين فنفصل ح م مثل لط وح نه مثل لك
ونخرج م س نه س موازيين لضلعي سطح بح فاس هو السطح
سطح فاس هو السطح المضاف المساوى لحـ وقد حدث على الفضل
بين ضلعه وبين اب سطح بس الشبيه بده وبيان مساواته لحـ
مثل ما مر فان اردنا ان يكون السطح الناقص او الزائد مربعا
نصفنا اب على ح فان كان مربع النصف
مساويا لحـ واردنا النقصان مربع النصف نصفنا
على سطح حـ او السطح ضلعه من نصف اب ان
كان اقل منه او بعد اخراجه ان كان اكثر وهو ده
فسطح اه في ه ب هو السطح المضاف لكون الفضل بينه وبين
مربع د ب او ده هو مربع ده او د م ستبين ذلك مما مر في المقالة
الثانية ويكفي من الشكل هذا القدر ⁂ نريد ان نقسم خطا على

هو السطح المضاف ...
مربعا ساوى فضل مربع

كط

نسبة ذات وسط وطرفين مثلا خط اب فنعمل عليه مربع اد ونضيف
الى اح سطحا متوازي الاضلاع مثل اه وهو رط نزيد على تمام الخط
مربع بح فالخط قد انقسم على ح القسمة المذكورة وذلك
لان رط مثل اه وسقى بح مثل دح وزاويتا ح فيهما
متساويتان فالتكافي نسبة طح الى دح اعني اب
الى اح كنسبة اح الى حب وذلك ما اردناه **اقول** وهذا القسمة
هي التي ذكرت في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية الا ان حال
النسبة لم يمكن ان يذكر هناك فذكر ههنا مع وجه آخر يليق بهذا الموضع

ل ∴ اذا ركب مثلثان على زاوية يحيط بها ضلعان منهما موازيان
لآخرين ونسبة المتوازية كل الى نظيره واحدة فان الضلعين الباقيين
يتصلان على الاستقامة فليكن المثلثان ابح بده وقد ركبا
على زاوية حبه ونسبة اح الى به المتوازيين كنسبة بح الى
ده المتوازيين نقول فان اد خط واحد وذلك لان زاويتي
حبه متساويتان لكون كل واحدة مساوية
لزاوية حبه المبادلة لهما والاضلاع
المحيطة بهما متناسبة فالمثلثان متشابهان
وجميع زاويتي احب المساوي لزاوية حبه مع زاوية حاب يعادل قائمتين
فزاويتا حبا حبد تعادلان قائمتين فاب د خط واحد وبعد
بعبارة اخرى اذا ركب مثلثان متشابهان على زاوية وأحاط
بها ضلعان موازيان لنظيريهما فالقاعدتان متصلتان على الاستقامة
وذلك لان زاوية حب كما دلتها حبه وزاوية اكزاوية ه بد

واذا جعلنا زاوية حبا مشتركة صارت زوايا المثلث كزوايا بد في
كقائمتين فالخط على الاستقامة وذلك ما اردناه

لد ∴ كل مثلث قائم الزاوية
فان الشكل المستقيم الخطوط المضاف الى وتر زاويته القائمة يساوي
الشكلين المضافين الى ضلعيها اذا كانا شبيهين به وعلى وضعه
على وضعه وليكن المثلث ابح والقائمة زاوية ا وذلك لان نسبة
مربع بح الى مربع با كنسبة بح الى با مثناه
وكذلك نسبة الشكل المضاف الى بح الى شبيهه
المضاف الى با فنسبة مربع بح الى مربع با
كنسبة الشكل المضاف الى بح الى الشكل المضاف الى با وكذلك
نسبة مربع بح الى مربع حا كنسبة الشكل المضاف الى بح الى الشكل
المضاف الى حا فنسبة مربع بح الى مربعي با حا كنسبة الشكل
المضاف الى بح الى الشكلين المضافين اليهما ومربع بح يساوي
المربعين فالشكل المضاف الى بح يساوي الشكلين ولوجه آخر
ولنخرج عمود اد فنسبة الشكل المضاف الى بح الى المضاف الى با
كنسبة بح الى با مثناه اعني كنسبة بح الى بد ونسبة الشكل
المضاف الى بح الى المضاف الى حا كنسبة بح الى حد فنسبة
الشكل المضاف الى بح الى الشكلين المضافين الى با حا معا
ولكن بح مساو لبد حد معا فالشكل المضاف الى بح يساوي
المضافين الى با حا وذلك ما اردناه

لب ∴ اذا كانت في
دائرتين متساويتين زاويتان على المركز او المحيط فان نسبة احديهما
الى الاخرى كنسبة القوسين اللتين عليهما وليكن الدائرتان ابح

كنسبة بح الى بد و دح معا

ده د والزاويتان اما على المحيط فزاويتا اد واما على المركز فزاويتا ح ط نقول فنسبة قوس ب ح الى قوس ه د كنسبة زاوية آ الى زاوية د او زاوية ح الى زاوية ط ولنفصل في دائرة اب ح قسي ح ك ك ل مساوية لقوس ب ح ما امكن وفي دائرة د ه ز قسي د م م ن مساوية لقوس ه د ما امكن ونصل ح ك ح ل ط م ط ن فقسي ب ح ح ك ك ل اضعاف لقوس ب ح وجميع زاوية ب ح ل اضعاف لزاوية ب ح ح بتلك العدة وقسي ه د د م م ن لقوس ه د وزاوية ه ط ن لزاوية ه ط د فان كانت قوس ب ل زائدة على قوس ه ن كانت زاوية ب ح ل زائدة على زاوية ه ط ن وان كانت قوس ب ل مساوية او ناقصة كانت زاوية ب ح ل كذلك فاذن نسبة ب ح الى ه د كنسبة زاويتي ح ط بل كنسبة نصفيهما اعني زاويتي ا د وذلك ما اردناه

وكذلك ص

المقالة السابعة

تسعة وثلثون شكلا **صدر** الوحدة هي ما يقال به لشيء ما واحد والعدد هو الكثرة المؤلفة من الوحدات **اقول** وقد يقال لكل ما يقع في مراتب العدد عدد فيقع اسم العدد على الواحد ايضا بهذا الاعتبار آ العدد الاقل ان كان يعد الاكثر فهو جزء له والاكثر المعدود به اضعافه ب والعدد الزوج هو الذي ينقسم بمتساويين ج والفرد هو الذي لا ينقسم بهما او الذي يخالف الزوج بواحد د وزوج الزوج هو الذي يعده زوج مرات عددها زوج ه وزوج الفرد هو الذي يعده زوج مرات عددها فرد و وفرد الفرد هو الذي يعده فرد مرات عددها فرد

ز والعدد الاول هو الذي لا يعده غير الواحد ح والمركب هو الذي يعده آخر و في نسخة ثابت والاول عند عدد آخر هو الذي لا يعدهما معا غير الواحد ط والمركب عند عدد آخر هو الذي يعدهما عدد آخر ى الاعداد المشتركة هي المختلفة التي يعدها جميعا غير الواحد يا والمتباينة هي التي لا يعدها جميعا غير الواحد يب والعدد المضروب في عدد هو الذي يضعف بعدة احاد المضروب فيه فيجتمع عدد يج والعدد المربع هو المجتمع من ضرب عدد في مثله ويحيط به عددان متساويان يد والعدد المكعب هو المجتمع من ضرب عدد في مربعه ويحيط به ثلثة اعداد متساوية يه العدد والعدد المسطح هو المجتمع من عدد في عدد ويحيط به عددان هما ضلعاه يو والعدد المجسم هو المجتمع من ضرب عدد في عدد مسطح ويحيط به ثلثة اعداد هي اضلاعه يز والاعداد المتناسبة هي التي يكون الاول منها للثاني والثالث للرابع اضعافا متساوية او جزءا او اجزاء بعينها يح والاعداد المسطحة او المجسمة المتشابهة هي التي اضلاعها متناسبة يط والعدد التام هو المساوي لجميع اجزائه

الاشكال

آ

كل عددين ينقص من اكثرهما ما فيه من امثال الاقل فيبقى اقل من الاقل ثم من الاقل ما فيه من امثال ذلك الباقي فيبقى اقل منه ثم من الباقي الاول للباقي الثاني وهكذا من غير ان يعد باق ما قبله حتى ينتهي الى الواحد فهما متباينان مثلا ينقص من اب الاكثر ما فيه من امثال ح د الاقل فيبقى ط ا اقل من ح د ثم ينقص من ح د ما فيه من امثال ط ا فيبقى ح ك ثم من ط ا ما فيه من ح ك فيبقى ك ا الواحد

نقول ما آب جد متباينان والا فليعد هما غير الواحد وهو عدد
ه ز فه ز يعد جد الذي يعد ط فهو يعد كط وكان يعد آب
يعد طا الذي يعد كح فيعد كح وكان يعد جد فيعد جح الذي
يعد طك وكان يعد ط ا يعد ك ا الواحد هذا خلف فالحكم
ثابت وذلك ما اردناه ␥ نريد ان نجد اكثر عدد يعد عددين
مشتركين كعددي آب جد فان كان جد الاقل يعد آب
وهو يعد نفسه فهو اكثر عدد يعدهما وان كان لا يعده بل يعد ب ه
منه وبقي اه اقل من جد وهو لا يعد جد بل يعد د ز
منه وبقي جز اقل منه وجب الانتهاء الى عدد يعد
الذي قبله غير الواحد لكون آب جد مشتركين
بالفرض فليعد جز اه فهو اكثر عدد يعدهما اما انه
يعدهما فلانه يعد اه الذي يعد دز ويعد نفسه فهو يعد جميع جد
وجد يعد هب فهو يعده ب وكان يعد اه فهو يعد آب ايضا
واما انه اكثر عدد يعدهما فلانه ان لم يكن اكثر فليكن حط اكثر منه
وهو يعدهما فيعد جد الذي يعده ب فيعده ب ويعد آب فيعد
اه الذي يعد دز فيعد دز ويعد جد فيعد جز وكان اكثر
منه هذا خلف فاذن لا اكثر من جز يعدهما وذلك ما اردناه و
قد بان من ذلك ان كل عدد يعد عددين فانه ايضا يعد اكثر عدد
يعدهما ␥ نريد ان نجد اكثر عدد يعد اعدادا مشتركة فوق اثنين
كاعداد آب جد فنأخذ اكثر عدد يعد آب وهو د ثم د ان كان
يعد جد ايضا فهو اكثر عدد يعد الثلثة والا فليكن ه اكثر عدد

فيعد طك آ
فهو يعد ز
ح

بعدها فهو يعد آب ويعد اكثر عدد يعدهما اعني د فد الاكثر يعد د
الاقل هذا خلف وان كان د لا يعد جد احدها فاكثر
عدد يعدهما ولا بد من وجوده لكون الاعداد مشتركة
فليكن ه فهو يعد د الذي يعد آب فيعد آب
ويعد جد فيعد الثلثة ولا اكثر منه يعدها والا فهو ز
فلانه يعد آب يعد د وكان يعد جد فيعد اكثر
عدد يعدهما اعني ه فز الاكثر يعد ه الاقل هذا خلف فاذن
وجدنا اكثر عدد يعد الثلثة اعني ه وذلك ما اردناه ␥ العدد
الاقل من الاكثر اما جزء او اجزاء كجد من آب لانه ان كان يعده
فهو جزء والا فليفصل على حط الى احاده ان كان مباينا لآب او
الى اقسامه المساوية لد ان كان مشاركا له ويعدهما د وكل واحد
من جح حط طد جزء لآب والجميع وهو جد
اجزاء وذلك ما اردناه اقول اما الجزء
فلا يكون الا اقل واما الاجزاء فقد يكون اقل وقد يكون
اكثر ␥ اذا كان عددان كل واحد منهما جزء بعينه لآخر كان
مجموعهما ذلك الجزء من مجموع الآخرين مثلا آب جزء لجد
وه ز ذلك الجزء لحط فجميع آب وه ز ايضا ذلك الجزء من
مجموع الآخرين مثلا آب جزء لجد لجميع جد حط وينفصل
جد بكـ الى امثال آب وحط بل الى امثال ه ز وجك
جل معا كآب وه ز معا وكذلك كد لط والعدة
كالعدة فاذن في جد حط مقترنين من آب ه ز معا

ح
ه

و

مثل ما في احدهما وحده من نظيره وذلك ما اردناه ⁂ اذا كان
عددان كل واحد منهما اجزاء بعينها للآخر فمجموعهما يكون تلك الاجزاء
من مجموع الآخرين مثلا ا ب اجزاء لجـ د و هـ ز تلك الاجزاء
بعينها لح ط فجميع ا ب و هـ ز ايضا تلك الاجزاء لجميع جـ د ح ط
ولنفصل ا ب الى اجزاء جـ د و هـ ز الى اجزاء ح ط
وا ك لجـ د و هـ ل لح ط جزء واحد فجميع ا ك هـ ل ذلك
الجزء لجميع جـ د ح ط وعدة ا ك ك ب كعدة هـ ل ل ز
فمجموعهما لمجموع جـ د ح ط تلك الاجزاء التي كان احدهما لنظيره
وذلك ما اردناه ⁂ اذا كان احدهما جزء للآخر ونقص منهما عددان

ز

احدهما ذلك الجزء للآخر النظير من النظير بقي عددان احدهما
ذلك الجزء ايضا للآخر مثلا ا ب لجـ د و ا هـ لجـ ز جزء واحد فاذا
نقص الاخيران من الاولين بقي هـ ب لز د ذلك
الجزء وليكن هـ ب لجـ ح الجزء الذي كان ا هـ لجـ ز فجميع
فجميع ا ب لح ز ذلك الجزء وكان لجـ د ايضا كذلك فح ز
جـ د عدد واحد و جـ ز مشترك فح جـ كز د فهـ ب لز د ذلك الجزء
وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر ان لم يكن هـ ب
لز د ذلك الجزء فليكن لز ط ذلك الجزء فا ب لجـ ط ذلك الجزء
وكان لجـ د فجـ د كجـ ط هذا خلف فالحكم ثابت ⁂ اذا كان

ح

عددان احدهما اجزاء للآخر ونقص منهما عددان احدهما
الاجزاء من الآخر مثلا ا ب اجزاء لجـ د و ا هـ لجـ ز المنقوص بتلك
الاجزاء فهـ ب لز د الباقيين تلك الاجزاء وليجعل ح ط مثل

للآخر والنظير من النظير بقي عددان احدهما ايضا تلك الاجزاء صح

ا ب ولنفصله الى اجزاء جـ د ب ك ولنفصل ا هـ الى اجزاء جـ ز ب ل
وعدة ح ب ك ط كعدة ا ل ل هـ وجزء ح ب ك لجـ د
كجزء ا ل لجـ ز و جـ د اكثر من جـ ز فح ب اكثر من ا ل
ولكن ح م مثل ا ل فيبقى م ب لز د كح ب لجـ د وكذلك
لتكن ك ن مثل ط ن ويبقى ك ن لز د كط ن لجـ د فجميع
ح م ط ن اعني ا هـ لجـ د كجميع م ب ن اعني هـ ب لز د وذلك ما اردناه

بحكم يد ٥

اقول وبوجه آخر لما كان الجزء الواحد من ا هـ لجـ د اقل
من الجزء الواحد من ا ب لجـ د وكانت البقايا بعد نقصان الاجزاء
التي في ا هـ من الاجزاء التي في ا ب هي هـ ب فان لم يكن تلك
البقايا اجزاء لز د كاجزاء ا هـ لجـ ز فليكن اجزاء لز س كذلك
فيكون جميع ا ب لجـ س كذلك وقد كان لجـ د كذلك فجـ س
جـ د متساويان هذا خلف فالحكم ثابت ⁂ اذا كان كل

ط

واحد من عددين جزء بعينه لكل واحد من الآخرين فاذا
ابدلنا كان الجزء للجزء ذلك الجزء او الاجزاء الذي
يكون الكل للكل على الولاء مثلا ا ب جزء لجـ د
و هـ ز ذلك الجزء بعينه لح ط فا ب لهـ ز ذلك الجزء
او الاجزاء الذي يكون جـ د لح ط وذلك لانا
اذا فصلنا جـ د الى امثال ا ب ك و ح ط الى امثال هـ ز
ك كان جـ ك من ح ل وك د من ل ط ذلك الجزء او الاجزاء
الذي يكون ا ب من هـ ز فاذن جميع جـ د من ح ط يكون
ايضا ذلك الجزء او الاجزاء وذلك ما اردناه ⁂ اذا كان

ي

كل واحد من عددين اجزاء بعينها لكل واحد من آخرين فاذا
ابدلنا كانت الأجزاء للاجزاء كذلك الجزء او الأجزاء الذي يكون
احد الآخرين للآخر على الولاء مثلا ا ب اجزاء لـ ح ى
و ه د تلك الأجزاء لـ ح ط فاب له د تلك الجزء او الاجزاء
الذي يكون ح ى لـ ح ط ولنفصل ا ب الى اجزاء آ ح ى ك
و ه د الى اجزاء ح ط ل و كل واحد من ا ك ك ب
لكل واحد من ه ك ل د هو الجزء او الاجزاء الذي
يكون جميع ا ب لجميع ه د كما مر والذي يكون ح ى لـ ح ط كما في
الشكل المتقدم فاب له د ذلك الجزء او الاجزاء الذي ح ى لـ ح ط
وذلك ما اردناه ٥ اذا نقص من عددين عددان على نسبتهما
كان الباقيان ايضا على تلك النسبة مثلا نقص من ا ب
ح ى عددا ا ه ح ز وكانت نسبة ا ب الى ح ى كنسبة
ا ه الى ح ز نقول فنسبة ه ب الى ز ى كذلك
وذلك لان ح ى هو الجزء او الاجزاء الذي يكون ا ه لـ ح ز فهي
ه ب لـ ز ى كذلك فنسبتهما كتلك النسبة وذلك ما اردناه ٥
اذا كانت اعداد متناسبة فنسبة مقدم الى تاليه كنسبة جميع المقدمات
الى جميع التوالي مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د
فنسبة ا الى ب كنسبة جميع ا ح الى جميع ب د وبيانه بالجزء
والاجزاء ظاهر وذلك ما اردناه ٥ اذا كانت اربعة اعداد
متناسبة وابدلت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة ا الى ب
كنسبة ح الى د فنسبة ا الى ح كنسبة ب الى د وذلك

لم يعبر هنا بلفظ الكل بعض
لان الاجزاء قد يكون زائدا
كما عرفت بخلاف الجزء

قوله كما في ...

لان

لان ا ب هو الجزء او الاجزاء الذي ح ل د وبالابدال الجزء هو
الجزء او الاجزاء الذي ب لـ د فهي متناسبة وذلك ما اردناه اقول
وهذه الاشكال الثلثة تعم التفصيل والتركيب في الاعداد فليكن
نسبة ا ب الى ب ح كنسبة د ه الى ه ز تارة على سبيل التركيب
وتارة على سبيل التفصيل اقول فاذا فصلنا المركب او ركبنا
المفصل كانت نسبة ا ح الى ح ب كنسبة
د ز الى ز ه وذلك لان بالابدال نسبة ا ب
الى د ه كنسبة ب ح الى ه ز فنسبة ا ح الى
د ز كنسبة ب ح الى ه ز وبالابدال نسبة ا ح الى ب ح كنسبة د ز
الى ه ز ٥ اذا كان صنفان من الاعداد كل اثنين من
صنف على نسبة اثنين من الصنف الآخر كانت في المساواة متناسبة
مثلا ا ب ح صنف و د ه ز صنف ونسبة
ا ب كنسبة د ه ونسبة ب ح كنسبة ه ز نقول
فنسبة ا ح كنسبة د ز وذلك لان بالابدال يكون
نسبة ا د كنسبة ب ه ونسبة ب ه كنسبة ح ز فنسبة ا د
كنسبة ح ز وبالابدال نسبة ا ح كنسبة د ز وذلك ما اردناه
اقول وقد استعمل في هذا الشكل ان النسب المساوية
لنسبة واحدة متساوية ولم يبين ذلك في الاعداد لسهولة بيانه
بالجزء والاجزاء واما المساواة المضطربة فبيانها في الاعداد
انما تاتي بعد حكمين سيأتي بيانهما احدهما اثبات التأليف في
النسب العددية وسيأتي هذا في المقالة الثامنة والثاني ان

لد

مسطح عدد في آخر كمسطح الآخر فيه وسياتي هذا عن قرب وذلك
لتبين ان الحاصل من ضرب قدر النسبة الاولى في قدر النسبة
الثانية هو الحاصل من ضرب قدر الثانية في قدر الاولى
مثبت المطلوب كه اذا كان الواحد يعد عددا بعدد ما يعد
ثان ثالثا فالواحد بالابدال يعد الثاني ما يعد الاول الثالث
مثلا الواحد يعد آ بعدد ما يعد حـ د هـ د فالواحد
يعد حـ د بعدد ما يعد ا هـ د وذلك لان هـ د من
امثال حـ د كما في ا من الآحاد واذا فصلناه د
بحسب ل الى امثال حـ د و آ لحـ ط لآحاد فالواحد
يعد حـ د لكل واحد من ا حـ ح كا ط كل واحد من
هـ ك كـ ل ل د بل جميع ا جميع هـ د وذلك ما اردناه اقول
وعبارة اوجز ملان عددا ما في ا من الآحاد كعدد ما في
هـ د من امثال حـ د فالواحد يعد حـ د كما يعد جميع تلك الآحاد
وهي ا جميع تلك الامثال وهي هـ د كو مسطح عدد في آخر
كمسطح الآخر فيه فليكن مسطح آ في ب حـ ومسطح ب في
ا ى نقول حـ كد وذلك لان الواحد يعد ب كما
يعد آ حـ بحكم ضرب آ في ب ويعد آ كما يعد ى
بحكم ضرب ب في آ فاذا ابدلنا صار الواحد يعد ب كما يعد آ
ى وكان كما يعد آ حـ فاذن آ يعد حـ و ى عددا واحدا فهما عدد
واحد وذلك ما اردناه كز كل عددين يضربان في عدد فنسبة
المسطحين كنسبتهما مثلا ضرب عددا ب حـ في آ فحصل سطحا

بعد رصح

ى هـ نقول فنسبة ى الى هـ كنسبة ب الى حـ وذلك لان الواحد يعد آ
كما يعد ب ى و حـ هـ فنسبة ب الى ى كنسبة حـ الى هـ
واذا ابدلنا كانت نسبة ب الى حـ كنسبة ى الى هـ
وذلك ما اردناه كح كل عدد يضرب في عددين فنسبة المسطحين كنسبتهما
مثلا ضرب حـ في آ ب فحصل سطحا ى هـ نقول فنسبة آ الى
ب كنسبة ى الى هـ وذلك لانه لا فرق بين ضرب حـ في
آ ب وبين ضربهما فيه في حصول سطحي ى هـ فاذن هما هنا على
نسبة آ ب كما كانا هناك وذلك ما اردناه كط كل اربعة اعداد
فان كانت متناسبة كان سطح الاول في الرابع كسطح الثاني
في الثالث وان كان المسطح كالمسطح كانت متناسبة
مثلا آ ب حـ ى اربعة اعداد ولتكن متناسبة نقول
فسطح آ في ى وهو هـ كسطح ب في حـ وهو ز وليضرب
آ في حـ ليحصل ح و آ ضرب في حـ ى وحصل ح هـ
فنسبة حـ الى ى كنسبة ح الى هـ وايضا آ ب ضرب
في حـ وحصل ح ز فنسبة آ الى ب اعني حـ الى ى
كنسبة ح الى ز وكانت كنسبة ح الى هـ فنسبة ح الى
هـ و ز واحدة فهما متساويان وايضا لتكن هـ ز متساويين نقول
فنسبة آ ب كنسبة حـ ى وذلك لان نسبة ح ز بالبيان المذكور كنسبة
آ ب ونسبة ح هـ كنسبة حـ ى وذلك لان نسبة المتساويين واحدة
فنسبة آ ب كنسبة حـ ى وذلك ما اردناه اقول وقد استعمل
ههنا ايضا ان نسبة المتساويين الى شيء واحد واحدة وعكسه

ح الى ز هـ ص

ولم نبين ذلك في الاعداد لسهولة بيانها بالجزء والاجزاء وقد ظهر من هذا ان كل ثلثة اعداد فان كانت متناسبة كان مسطح الاول في الثالث كمربع الثاني وان كان السطح كالمربع كانت متناسبة

كا

اقل الاعداد على نسبة يعد جميع الاعداد التي على نسبتها عدا واحدا الاقل للاقل والاكثر للاكثر فليكن ا ب ح د على نسبة و ه ز ح ط اقل عددين على تلك النسبة فه ز يعدان بقدر ما يعد ح ط ح د وذلك لان ه ز لا يخلو من ان يكون جزءا لا ب او اجزاء فان كان اجزاء فلنفصله بك الى جزئي ه ك ك ز لا ب ويكون ح ط تلك الاجزاء بعينها لح د ولكن ح ل لط ويكون قدر ه ك من ح ل كقدر ه ز من ح ط فه ك ح ل اقل من ه ز ح ط وعلى نسبتهما وكان ه ز ح ط اقل عددين على نسبتهما هذا خلف فاذن ه ز جزء لا ب ويكون لا محالة ح ط مثل ذلك الجزء لح د ويكون عدة بهما لهما سواء وذلك ما اردناه

كب

اقل الاعداد على نسبة يكون متباينة كا ب والا فليعد هما ح بدّه فسطي ح ح ه بهما ا ب فنسبة د ه كنسبة ا ب وهما اقل من ا ب هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

اقول والواحد يجب ان يدخل في قوله اقل الاعداد ليصح الحكم

كج

المتباينان اقل عددين على نسبتهما كا ب والا فليكن ح د اقل منهما وعلى نسبتهما فيعدانهما بقدر واحد لا محالة ويعدهما ه بعددي ح د فهما مشتركان وفرضا متباينين

كد

العدد الذي يعد احد المتباينين مباين الآخر كح الذي يعد ا المباين لب فهو مباين لب والا فليعدهما د فد يعد ح الذي يعد ا فيعد ا ويعد ب فا ب مشتركان وفرضا متباينين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

كه

كل عددين متباينين يعد مسطح احدهما في الآخر مباين لثالث مثلا ا ب متباينان لح ومسطحهما ه فهو مباين لح والا فليعدهما د ولتكن ه يعد د بز فد في ز ح وكان ا في ب د فنسبة ا الى د كنسبة ب الى ز و د يعد ح مباين ا فهما اقل عددين على نسبتهما ويعدان ب ز فد يعد ب وكان يعد ح فب ح مشتركان وفرضا متباينين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

كو

مربع المباين مباين مثلا ا مباين لب وح مربع ا فهو مباين ايضا لب ولتكن د مثل ا فا د متباينان لب و ح مسطح احدهما في الآخر فهو ايضا مباين له وذلك ما اردناه

كز

اذا كان كل واحد من عددين مباين كل واحد من آخرين فمسطح الاولين مباين مسطح الآخرين مثلا مباين كل واحد من ا ب كل واحد من ح د ومسطح ا ب ه ومسطح ح د ز فهما متباينان وذلك لان ا ب يباين ح د فه يباين ح وكذا يباين د فح د يباينان ه وذلك ما اردناه

كح

كل متباينين فمربعاهما متباينان وكذلك مكعباهما وما بعدهما من المراتب التي لا تخفى مثلا ا ب متباينان و ح د مربعاهما فهما متباينان و ه ز مكعباهما فهما ايضا كذلك وذلك لان ا ب متباينان ومربع كل واحد يباين الآخر وا يباين د مربعه و هو ح يباين د وكل واحد من ا ح مباين لكل واحد من ب د فسطح ا ح و هو ه

ة مساوٍ لمسطح ب د وهو ر وكذلك فيما بعدهما وذلك ما اردناه ؁

كح كل عددين فان كانا متباينين كان مجموعهما بعد التركيب مباين

كل واحد منهما وان كان مجموعهما مباين كل واحد منهما كانا بعد

التفصيل متباينين مثلا ا ب ب ج عددان وليكونا متباينين

فا ج مباين ا ب والا فليعدهما د ويعد لا محالة ب ج فان

ب ج مشتركان هذا خلف وكذلك ا ج مباين ب ج وايضا ليكن

ا ج ا ب متباينين فا ب ب ج متباينان والا فليعدهما د ويعد

ا ج لا محالة فا ج ا ب مشتركان هذا خلف فالحكم ثابت وذلك

ما اردناه **اقول** وعلى هذا القياس ان جعلا مشتركين ؁

كط العدد المركب يعده عدد اول مثلا ا مركب وليعده ب فان

كان ب اول ثبت الحكم والا فليعده ج وكذا القول فيه

فان لم ينته الى عدد غير مركب وجب ان يعد عددا غير متناه

متناهي الآحاد مركبات مترتبة غير متناهية كل واحد اكثر من الذي

بعده هذا خلف فلا بد ان ينتهي الى عدد اول وليكن هو ج

فج يعد ا وهو اول وذلك ما اردناه ؁

ل كل عدد فهو اول او

يعده اول مثلا ا عدد فان كان اول ثبت احد القسمين

والا فيعده اول وذلك ما اردناه ؁

لا الاول مباين لكل عدد

لا يعده مثلا ا اول فهو مباين لـ ب الذي لا يعده والا

فليعدهما عدد غير الواحد وكان الاول هذا خلف فالحكم ثابت

وذلك ما اردناه ؁

لب اذا عد الاول مسطح عدد احد ضلعيه

مثلا ا اول و ب مسطح ضلعاه ج د و ا يعد ب فهو يعد

احد ج د واما ج د وذلك لانه ان كان يعد ج ثبت الحكم

والا لكانا متباينين وليكن ا يعد ب بعدد ه فا في ه

هو ب فنسبة ا الى ج كنسبة د الى ه وا ج اقل الاعداد

على نسبتهما لكونهما متباينين فا يعد د وذلك ما اردناه

وكان ج في د هو ب

~~نريد ان نجد اقل الاعداد على نسبتها وان كانت مشتركة~~

~~فليكن د اكثر عدد معلومة كا ب ج المتوالية فان كانت~~

~~متباينة فهي اقل الاعداد على نسبتها~~ وان كانت مشتركة فليكن

د اكثر عدد يعدها وليعد ا به و ب بز و ج بح

فه ز ح اقل الاعداد على تلك النسب والا

فليكن ط ك ل اقل الاعداد وليعد ط ا و ك

ب و ل ج بم فم في ط ا وكان د في ه ا فنسبة

ه الى ط كنسبة م الى د و ه اكثر من ط فم اكثر

من د وهو يعد ا ب ج وكان د اكثر عدد يعدها هذا خلف

فاذن ليس غيره ز ح اقل اعداد على تلك النسب وذلك

ما اردناه ؁

لد نريد ان نجد اقل عدد يعده عددان مختلفان

كا ب فان كان الاقل يعد الاكثر والاكثر يعد نفسه فالاكثر هو

المطلوب والا فان كانا متباينين فلنضرب ا في ب

ليحصل ج وهو المط اما انهما يعدانه فظاهر واما انه

اقل عدد يعدانه فلانهما لو عدا اقل منه فليعدا

د وليعده ا به و ب بز فضرب ا في ه هو

د وكذلك ضرب ب في ز فنسبة ا الى ب كنسبة ز الى

لج على نسبة اعداد معلومة

كا ب ج المتوالية فان كانت

متباينة فهي اقل الاعداد م

اما انه على تلك النسب ... [illegible]

ه و آ ت اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما متباينين فا يعد ز و ت
ضرب في آ ز فحصل ح ز ى منه آ الى ز كنسبة ح الى ى فح الاكثر
يعد ايضا ى الأقل هذا خلف فاذن آ ت لا يعدان اقل من
ح وان كانا مشتركين فليكن ز ه اقل عددين على نسبتهما
ونسبة آ الى ت كنسبة ز الى ه ويضرب آ في ه او ت
ز ليحصل ح وهو المطلوب اما انهما يعدانه فظاهر واما انه اقل
عدد يعدانه فلانهما لو عدا اقل منه فليعدا ى ولنعده آ بح و
ت بط فا في ح ى وكذلك ت في ط فنسبة آ الى ت كنسبة
ط الى ح وكانت كنسبة ز الى ه فنسبة ز الى ه كنسبة ط الى
ح و ز ه اقل عددين على نسبتهما فز يعد ط و ت ضرب في
ز ط فحصل ح ى منه ز الى ط كنسبة ح الى ى فح الاكثر
يعد ايضا ى الاقل هذا خلف فاذن آ ت لا يعدان اقل من
ح وذلك ما اردناه له اقل عدد يعده عددان فهو يعد كل
عدد يعدانه مثلا ح ط اقل عدد يعده عددا آ ت ح ى
وهما يعدان ه ز فح ط يعده ز والا فليبق من ه ز
الاكثر ه ك غير معدود ح ط الاقل لكونه اقل من
ح ط و آ ت ح ى يعدان ز ك لانهما يعدان ح ط
وهو يعد ز ك ويعدان جميع ه ز فهما يعدان ك ه وكان ح ط
اقل عدد يعدانه وهو اكثر من ك ه هذا خلف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه لو نريد ان نجد اقل عدد يعده اعداد
فوق اثنين كاعداد آ ت ح فناخذ اقل عدد يعده عددا آ ت

[red marginal numeral] له
[red marginal numeral] لو

وهو ى فان عده ح فهو اقل عدد يعده الثلثة اما ان الثلثة يعده
فظاهر واما انه اقل عدد فلانه لو لم يكن اقل فليكن
الاقل ه و يعده آ ت فيعده ى الذي هو اقل عدد
يعدانه و ى اكثر منه هذا خلف وان لم يعد ح ى
فناخذ اقل عدد يعده ح ى وهو ه فهو اقل عدد يعده آ ت ح
اما انه يعده فلان آ ت يعدان ى وهو يعده فهما يعدان ه
و ح يعده ايضا واما انه اقل عدد فلانه لو لم يكن اقل فليكن
الاقل ز و نبين بمثل ما مر ان ه يعده وهو اكثر منه هذا خلف
فاذن وجدنا ما اردناه كل عدد يعده عدد فللمعدود جزء
سمي للعاد مثلا آ يعده ت وليكن الواحد يعد ح بقدر ما يعد
ت آ وبالابدال يعد الواحد ت بقدر ما يعد ح آ
فالواحد من ت هو الجزء الذي يكون ح من آ و
الواحد من ت جزء سمي لت فح جزء لآ المعدود
وسمي لت العاد وذلك ما اردناه كل عدد له جزء فيسمى
ذلك الجزء يعده مثلا ت جزء من آ وليكن الواحد
من ح ذلك الجزء فح سمي لجزء ت والواحد يعد ح
كما يعد ت آ وبالابدال الواحد يعد ت كما يعد ح آ فح الذي
هو سمي لجزء آ يعده وذلك ما اردناه نريد ان نجد اقل
عدد له اجزاء مفروضة كآ ت ح ولتكن ى ه ز
اسميائها فناخذ اقل عدد يعده ى ه ز وهو ح فح
هو الذي له تلك الاجزاء فلان ح واما انه اقل عدد

[margin] لانه لو كان ز يعده ا ب ج فيعد ا ب ج يعد ى / الذي هو اقل عدد يعده ا ب ج لعدد ز و / يعدانه فيعده ه ا الذي هو اقل / عدد يعدانه

[red marginal numeral] لز
[red marginal numeral] لح
[red marginal numeral] لط

[catchword] اما ان له تلك الاجزاء فـ

له تلك فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل ط ولكون تلك الاجزاء
له يعده اسميا ها وهى ح ه د وهو اقل من ح هذا خلف
فح هو العدد المطلوب وذلك ما اردناه تمت المقالة
السابعة بعون الله وتوفيقه

المقالة الثامنة

خمسة وعشرون شكلا وفى نسخة ثابت بزيادة شكلين
هما كد كه اذا توالت اعداد على نسبة واحدة وتباين
طرفاها فهى اقل الاعداد على نسبتها مثلا كاعداد
آ ب ج د و آ د متباينان والا فليكن
ه ز ح ط بعدتها وعلى نسبتها واقل منها
فبالمساواة نسبة آ الى د كنسبة ه الى ط و آ د اقل الاعداد
على نسبتها لكونهما متباينين ويعدان كل عددين على تلك
النسبة فآ يعده ه وهو اكثر منه هذا خلف فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه ب نريد ان نجد اقل اعداد متوالية حوالله كم كا
على نسبة ما مثلا على نسبة آ ب وليكونا اقل عددين على تلك
النسبة وعدة المتوالية المطلوبة اربع فنربع
آ ونضربه فى ب ونربع ب يحصل اعداد
ج د ه الثلثة ونضرب آ فيها و ب
فى ه يحصل اعداد ز ح ط ك الاربعة و
هى المطلوبة وذلك لانا ضربنا آ فى نفسه
وفى ب فحصل ج د فهما على نسبة آ ب و ب فى آ و ب فى نفسه فحصل
د ه فهما ايضا على نسبتهما فالثلثة متوالية على تلك النسبة وايضا

ضربنا آ فى الثلثة فحصل ز ح ط فهى على تلك النسبة و آ ب فى ه
فحصل ط ك فهما ايضا على تلك النسبة فالاربعة متوالية عليها وهى
اقل الاعداد عليها لان آ ب كانا متباينين و ج ه مربعاهما
و ز ك مكعباهما فاطراف الثلثة والاربعة متباينة وقس على ذلك
ما جاوزها وذلك ما اردناه وقد بان ان طرفى الثلثة المتوالية
يكونان مربعين وطرفى الاربعة مكعبين اذا كانت اقل ما
يكون على نسبة ما ج كل اقل اعداد متوالية على نسبة فطرفاها متباينان
مثلا كا د من اعداد آ ب ج د الاربعة التى هى اقل اعداد
على نسبتها ولناخذ اقل عددين على تلك النسبة
على ما مر وهى ه و ز ثم اقل ثلثة وهى ح ط ك ثم
اقل اربعة وهى ل م ن س فهى موافقة لاعداد
آ ب ج د فى العدة والنسبة وفى كونها اقل
ما يكون عليها فهى هى و ل س متباينان فآ د
متباينان لانهما هما وذلك ما اردناه د نريد ان نجد اقل اعداد
متوالية على نسب مفروضة كنسب آ ب ج د ه ز وهى ثلثة وليكن
كل اثنين اقل ما يكون على نسبتهما فناخذ
اقل عدد يعده ب و ج وهو ط و نحصل
آ يعد ح كما يعد ب ط و د يعد ك كما يعد
ج ط ثم ناخذ اقل عدد يعده ك و ه وهو
ل و نجعل ح ط يعدان ن س كما يعد
ك ل و ز يعد م كما يعده ل فن س

ج

د

ا م على تلك النسب وذلك لان آ ت يعدان ح ط سواء و
ح ط يعدان ن س سواء فن س على نسبة آ ت و ح ر ك على
ط ك سواء و ط ك يعدان س ل سواء فس ل على نسبة ح ر ك و
ه د يعدان ل م سواء فهما على نسبتها فنقول وهي اقل
اعداد على تلك النسب والا فليكن ع ف ص ق اقل
فنسبة آ ت كنسبة ع ف و آ ت اقل عددين على نسبتهما فهما يعدان
ع ف وكذلك ح ر ك يعدان ف ص و ه د يعدان ص ق فت
و ح ر يعدان ف وكان ط اقل عدد يعده ت و ح ر فط يعد
ف ونسبة ط ك كنسبة ف ص فك يعد ص وكان ه يعده
فك و ه يعدانه وكان ل اقل عدد يعدانه فل يعد ص و ص
اقل عدد اخلف هذا خلف فاذن الاقل هي ن س ل م لا غير وذلك
ما اردناه **يا** نسبة كل مسطح الى مسطح مؤلفة من نسبتي
اضلاعهما مثلا آ مسطح واضلاعه ح ر ك و ت مسطح آخر واضلاعه
ه د فنسبة آ الى ت مؤلفة من نسبة ح ر الى ه ونسبة ك الى د ه
ولنأخذ اقل ثلثة اعداد على النسبتين وهي
ح ط ك فنسبة ح ر ه كنسبة ح ط ونسبة ك د
كنسبة ط ك والمؤلفة منهما نسبة ح ك ولنضرب
ك في ه فيحصل ل فقد ضرب في ح ر ه وحصل
آ ل فنسبة ح ر ه اعني نسبة ح ط كنسبة آ ل
و ه ضرب في ك د فحصل ل ت فنسبة ك د اعني نسبة ط ك
كنسبة ل ت فبالمساواة نسبة ح ك المؤلفة من النسبتين

كن

كنسبة آ ت فهي ايضا مؤلفة منهما وذلك ما اردناه **اقول**
قد مر في بيان معنى تاليف النسب في المقادير ما فيه كفاية فليعرف
معناه في الاعداد من ذلك بعد ان نعلم انه لا حاجة ههنا
الى وضع شيء نقدر به فان الواحد هو الذي يعد جميع الاعداد
يب اذا كانت اعداد متوالية على نسبة والاول لا يعد الثاني
فليس منها عدد يعد آخر بعده مثلا آ ت ح ر ك ه متوالية و آ لا يعد
ت اما ان كل عدد منها لا يعد ما يليه فظاهر
لكونها على نسبة آ ت واما غير ذلك كـ ح ه فلانا
اذا اخذنا اقل اعداد على نسبة ح ر ك ه وهي ر ح
ط كان ر ط متباينين وليس ر بواحد لان نسبة
ر ح كنسبة ح ر و ح ر لا يعد ك فر لا يعد ح والواحد يعد غيره
و ر لا يعد ط وبالمساواة نسبة ر ط كنسبة ح ه فح لا يعده
وذلك ما اردناه **يج** اذا كانت اعداد متوالية على نسبة فانه
فانه يقع والاول يعد الاخير فهو يعد الثاني
مثلا آ ت ح ر ك كذلك و آ يعد ك فهو يعد ت لانه لو لم يعده لما
عد الاخير وذلك ما اردناه **يد** اذا وقع بين عددين اعداد
وصارت كلها متوالية على نسبة فانه يقع بين
كل عددين على نسبتهما مثل تلك الاعداد وتصير
متوالية على تلك النسبة مثلا وقع بين آ ت
عددا ح ر ك وصار آ ح ر ك ت متوالية على نسبة
آ ح وكان ه د على نسبة آ ت فنقول يقع

بينهما ايضا عددان ويصيران معهما متوالية على نسبة آ ح ولنا خذ
اقل اعداد على نسبة آ ح د ت تلك العدة وهي ح ط ك ل ح ل
متباينان ونسبتهما كنسبة آ ت اعني ه د فهما يعدان ه د عدا
واحدا وليعد ط م و ك ن كذلك ح ط ك ل على نسبة ه م
ن د اعني على نسبة آ ح د ت وذلك ما اردناه **يط** كل متباينين
يقع اعداد بتلك العدة ويصير متوالية على نسبة فبين الواحد
وبين كل واحد منهما يقع اعداد بتلك العدة
ويصير متوالية وليكن المتباينان آ ت د
الواقع بينهما ح د فنأخذ اقل عددين على
نسبة آ ح وهما ه د واقل ثلثة وهي ح ط ك
وكذلك الى ان يصير بعدد آ ح د ت وهي ل
م ن س وهي اقل اعداد على تلك النسبة فهي نظائر
متساوية لا ح د ت و ه ضرب في نفسه فصار ح وضرب في ح
فصار ل فالواحد يعد ه بقدر احاده و ه ايضا يعد ح و ح يعد
ل اعني آ بذلك القدر فبين الواحد و آ وقع عددا ه ح و
توالت متناسبة وكذلك بين انه وقع بينه وبين ت عددا
د ك وتوالت وذلك ما اردناه **يط** كل عددين يقع بين
الواحد وبين كل واحد منهما اعداد وتصير متوالية فبينهما يقع
ايضا مثل تلك الاعداد وتصير متوالية وليكن العددان آ ت
وقد وقع بين الواحد وهو ل وبين آ عددا ح د فصارت
ل ح د آ متوالية وبينه وبين ت عددا ه د فصارت ل ه د

ت متوالية نقول فيقع ايضا بين آ ت عددان فيصير متوالية
وذلك لان نسبة ل الى ح كنسبة ح الى د و ل يعد ح بعدد احاد ح
فح يعد د بعدد احاد ح فد مربع ح وايضا ل يعد ح
كما يعد د آ فح في د هو آ وكذلك يتبين ان د مربع ه
وان ه في د هو ت ونضرب ح في ه فيحصل ح ونبين
ان ح د متوالية ثم نضرب ح ه في ح فيصير ط ك
ما ط ك ت متوالية لان ح ضرب في ح فصار
آ ط فهما على نسبة ح اعني ح ه و ح ه ضربا
في ح فصار ط ك فهما ايضا على نسبتهما
و ه ضرب في ح د فصار ك ت فهما ايضا على نسبة ح د اعني
ح ه وذلك ما اردناه **يط** بين كل مربعين عدد متوالي الثلثة
متناسبة ونسبة المربع الى المربع نسبة الضلع الى الضلع مثناه
وليكن المربعان آ ت وضلعاهما ح د ونضرب
ح في د فيكون ه فنسبة آ ه كنسبة ح د وكذا نسبة
ه ت فاذن وقع بين آ ت ه وصارت آ ه ت
متناسبة ونسبة آ ت كنسبة ه ت اعني ح د مثناه وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر لما كان آ ت مربعين يقع بين الواحد
وبين كل واحد منهما عدد وتتوالى الكل فيقع بينهما ايضا
عدد وتتوالى الكل **يط** بين كل مكعبين عددان وتتوالى
الاربعة متناسبة ونسبة المكعب الى المكعب كنسبة الضلع الى
الضلع مثلثه وليكن المكعبان آ ت وضلعاهما ح د فنولد

من حـ ى اعداد ه ر ح المتوالية كا م مكون حـ
فی ه آ و ی فی ح ب ونضرب حـ ی فی ر فیحصل
ط ک وسین ان آ ط ک ب متوالية علی
علی نسبة واحدة هی نسبة آ ط اعنی نسبة حـ ی
وان نسبة آ ب کنسبة حـ ی مثلثة وذلک ما اردناه **اقول**
وبوجه آخر لما کان آ ب مکعبان نفرض الواحد ومن کل واحد
منهما عددان یتوالی الکل فیقع اذن بینهما عددان ویتوالی
الکل **مه** مربعات الاعداد المتوالية علی نسبة متوالية
وکذلک مکعباتها وما بعدها من المراتب فلیکن المتوالية
آ ب حـ ومربعاتها ی ه ر ومکعباتها ح ط ک واذا
واذا ضربنا آ فی ب صار ک و ب فی حـ صار م فالاعداد
ی ک ه م ر الخمسة متوالية لمثل ما مر وبالمساواة
نسبة ی ه کنسبة ه ر فالمربعات متوالية
وایضا اذا ضربنا آ فی ک ه صار ن
س ه و حـ فی ه م صار ع ف فالاعداد
ح ن س ط ع ف ک السبعة متوالية وبالمساواة نسبة ح ط
کنسبة ط ک فالمکعبات ایضا متوالية وذلک ما اردناه
مه کل مربعین یعد احدهما الآخر فضلعه یعد ضلع الآخر
وان کان عدد یعد عددا فمربعه یعد مربعه مثلا آ مربع ضلعه
حـ و ب مربع ضلعه ی فان عد آ ب عد حـ ی وذلک لانا
نضرب حـ فی ی فیصیر ه ویتوالی آ ه ب علی نسبة حـ ی ویعد

الاول الاخیر فیعد آ ه اعنی حـ ی وایضا ان عد حـ ی عد آ ه
فعد آ ب وذلک ما اردناه وبان منه انه اذا لم یعد
مربع مربعا لم یعد ضلعه ضلعه واذا لم یعد عدد عددا
لم یعد مربعه مربعه **مه** کل مکعبین یعد احدهما الآخر فضلعه یعد
ضلع الآخر وان کان عدد یعد عددا فمکعبه یعد مکعبه مثلا آ مکعب
ضلعه حـ و ب مکعب ضلعه ی فان عد آ ب
عد حـ ی وذلک لانا نولد من حـ ی ه ح ر
المتوالية ثم نضرب حـ ی فی ح فیحصل ط ک
ونصیر آ ط ک ب متوالية علی نسبة حـ ی ویعد آ
الاول ب الاخیر فیعد آ ط اعنی حـ ی وایضا
ان عد حـ ی عد آ ط فعد آ ب وذلک ما اردناه
وبان انه اذا لم یعد مکعب مکعبا لم یعد ضلعه
ضلعه واذا لم یعد عدد عددا لم یعد مکعبه مکعبه **اقول** وفی
ترتیب بعض هذه الأشکال خلاف وما اوردناه علی ترتیب
ثابت واما الحجاج فقد اورد ما ذکر فی شکلی **یا** **ب** فی شکل
یا وحده وما اوردناه فی شکل **یح** فی شکل **ب** واورد فی
شکلی **یح** **ید** الأحکام المذکورة فی صدری شکلی **ید** **یه** وفی شکل
یه التذنیبات المذکورة فیهما ثم توافقا فیما بعد **مه**
من کل سطحین متشابهین عدد یتوالی الثلثة ونسبة
المسطح الی المسطح نسبة ضلع الی نظیره مثناة ولیکن المسطحان
آ ب وضلعا آ حـ ی وضلعا ب ه ر ونسبة حـ ه کنسبة ی ر

ای اذا السطح ... وعداه آ ... (marginal notes)

لان ى ضرب في ه

فاذا ضربنا ى في ه حصل ح وصار ا ح ب متناسبة ونسبة ح ر ه كنسبة ى ر فحصل ا ح فهما على نسبة ح ر ه و ه ضرب في ى ر فحصل ح ب فهما على نسبة ى ر اعني ح ر ه ونسبة ا ب كنسبة ا ح اعني ح ر ه مثناة وذلك ما اردناه يه كل مجسمين متشابهين عددان تتوالى الاربعة ونسبة المجسم الى المجسم نسبة ضلع الى نظيره مثلثة وليكن المجسمان ا ب واضلاع ا ح ى ه واضلاع ب ر ح ط ونسبة ح ر ى كنسبة ى ح وكنسبة ه ط ونضرب ح في ى فيصير ك و ر في ح فيصير ل فكان ك ل مسطحان متشابهان ويقع بينهما م فتوالى ك م ل على نسبة ح ر ونضرب ه ط في م فيحصل نه س ويكون نسبتهما نسبة ه ط اعني ح ر وكانت نسبة ا نه كنسبة ك م اعني ح ر فاعداد ا نه س ب متوالية على نسبة ح ر ونسبة ا ب كنسبة ا نه اعني ح ر لان ه ضرب في ك م فحصل ا نه وايضا نسبة س ب كنسبة م ل اعني ح ر فاعداد ا نه س ب متوالية على نسبة ح ر ونسبة ا ب كنسبة ا نه اعني ح ر مثلثة وذلك ما اردناه

يو كل عددين يقع بينهما عدد وتتوالى على نسبة فهما مسطحان متشابهان كا ب مثلا وقد وقع ح بينهما فصار ا ح ب متوالية ولنا خذ اقل عددين على نسبتهما وهما ى ه فهما يعدان ا ح عدا واحدا وليكن بر ويعدان ح ب كذلك

صوابه لنسبتها

ولكن يح فد في ر هو ا و ه في ح هو ب فا ب مسطحان وايضا فد في ح هو ح وكذلك ه في ر فنسبة ى الى ه كنسبة ر الى ح فمسطحا ا ب متشابهان وذلك ما اردناه يز كل عددين يقع بينهما عددان وتتوالى متناسبة فهما مجسمان متشابهان كا ب مثلا وقد وقع بينهما ح ى فتوالت ا ح ى ب ولنا خذ اقل ثلثة اعداد على نسبة ا ح ى وهي ه ر ح فه ح مسطحان متشابهان وليكن ضلعا ه ك ل و ضلعا ح م نه فنسبة ك م كنسبة ل نه اعني نسبة ه ر و ه ر ح على نسبة ا ح ى فهي يعدها عدا واحدا وليكن بط وكذلك هي على نسبة ح ى ب فتعدها وليكن س فه في ط اعني ك في ل في ط هو ا و ح في س اعني م في نه في س هو ب فا ب مجسمان و ط س ضربا في ح فحصل ى ب فط س على نسبة ى ب اعني نسبة ك م و ل نه فجسما ا ب متشابهان وذلك ما اردناه يح كل ثلثة اعداد متوالية على نسبة اولها مربع فالثالث مربع كا ب ح مثلا و ا مربع ولنا خذ ى ه ر اقل اعداد على نسبتها فطرفا ى ر مربعان وليكن ح ضلع ا و ط ضلع ى و ك ضلع ر وبالمساواة نسبة ى ر كنسبة ا ح و ى ر متباينان فيعدان ا ح واذا عد مربع مربعا عد الضلع الضلع فط تعد ح وتعد ك ل كما يعد ط ح فنسبة ط ح كنسبة ك ل ونسبة مربعي ط ح كنسبة مربعي ك ل و

19

مربعا طح مما ى ا و مربع ک هو ر ونسبة ى ا كنسبة ر ح ح فى هو مربع ل وذلك ما اردناه وبوجه آخر اى لوقوع ت على التوالى منهما مسطحان متشابهان و آ مربع فح مربع ∴ كل اربعة اعداد متوالية على نسبة اولها مكعب فرابعها مكعب مثلا كا ب ح ى و آ مكعب ونأخذ ه ر ح ط اقل اعداد على نسبتها فطرفا ه ط مكعبان وليكن ل ضلع آ و ک ضلع ه ون ضلع ط و نسبة ه ط كنسبة ا ى و ه ط متباينان فيعدان ا ى واذا عد مكعب ه مكعب آ عد ضلع ک ضلع ل وليعد له س كما عد ک ل فنسبة ک ل كنسبة له س ونسبة مكعبى ک ل كنسبة مكعبى ن س و مكعبا ک ل هما ه آ ومكعب له هو ط ونسبة ه ا كنسبة ط ى فذ هو مكعب س وذلك ما اردناه وبوجه آخر اى لوقوع ت ح بينهما على التوالى مجسمان متشابهان و آ مكعب فذ مكعب ∴

كل عددين على نسبة مربعين واحدهما مربع فالآخر مربع مثلا ا ت على نسبة مربعى ح ى و ا مربع وذلك لان ح ى مربعان يقع بينهما عدد ويتوالى وكذلك بين ا ت و ا مربع فب مربع وذلك ما اردناه ∴ كل عددين على نسبة مكعبين واحدهما مكعب فالآخر مكعب مثلا ا ت على نسبة مكعبى ح ى و ا مكعب وذلك لان بين مكعبى ح ى يقع عددان ويتوالى وكذلك بين ا ت و آ مكعب فب مكعب وذلك ما اردناه ∴ كل عددين على نسبة مربعين فهما مسطحان متشابهان مثلا ا ت على نسبة مربعى ح ى وذلك لان بين ح ى عددا يقع ويناسبهما وكذلك بين ا ت فهما مسطحان متشابهان وذلك ما اردناه ∴ كل عددين على نسبة مكعبين فهما مجسمان متشابهان والشكل على قياس ما مر اقول وهذان الشكلان ليسا فى نسخة الحجاج ∴ كل مسطحين متشابهين فهما على نسبة مربعين مثلا كمسطحى ا ت وذلك لان ح ر يقع بينهما متوالى الثلثة متناسبة واذا اخذنا اقل ثلثة اعداد على نسبتها وهى ى ه ر كانت نسبة ا ت كنسبة ى ر المربعين وذلك ما اردناه ∴ كل مجسمين متشابهين فهما على نسبة مكعبين مثلا كمجسمى ا ت وذلك لان ح ى عددان يقعان بينهما ويتوالى الأربعة متناسبة واذا اخذنا اقل اربعة اعداد على نسبتها وهى ه ر ح ط كانت نسبة ا ت كنسبة ه ط المكعبين وذلك ما اردناه تمت المقالة الثامنة بعون الله وحسن توفيقه

المقالة التاسعة

ثمانية وثلثون شكلا ∴ اذا ضرب مسطح فى مسطح شبيهه حصل مربع مثلا ا ت مسطحان متشابهان وضرب ا فى ت فصار ح فهو مربع لانا اذا ضربنا آ فى نفسه وصار ى كان نسبة ا ت كنسبة ى ح ويقع بين كل اثنين منهما عدد فيتوالى الثلثة و ى مربع فح مربع وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر يقع بين ا ت عدد ويكون ضرب آ فى ت كمربع ذلك العدد فضرب آ فى ت مربع ∴ اذا حصل من ضرب عدد فى عدد مربع

فهما مسطحان متشابهان مثلا مربع ح حصل من ضرب آ في ت
وذلك لانا اذا ضربنا آ في نفسه فصار د ونسبة د ح المربعين
كنسبة آ ت فهما مسطحان متشابهان وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر نقول ان آ ت ضلع المربع الحاصل من ضرب
احدهما في الآخر وتوالي الثلثة متناسبة فيكون الطرفان مسطحين
متشابهين واعود الى الاصل وقد بان ان الحاصل من ضرب المربع
في المربع مربع وفي غير المربع غير مربع وان المربع اذا ضرب في عدد
فان حصل مربع فالعدد مربع وان حصل غير مربع فالعدد غير مربع
يه مربع المكعب مكعب مثلا آ مكعب و ت مربعه وليكن ح ضلعه
و د مربع ح وقد وقع بين الواحد و آ عدد آخر د متوالية
الاربعة متناسبة ونسبة الواحد الى آ كنسبة آ الى ت فاذن
يقع بينهما عددان وتوالى الاربعة و آ مكعب فت مكعب وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر نضرب ح د في آ فيحصل ه د من آ
ت ونبين ان ح د آ ه د ت متوالية فاذن
وقع بين آ ت عددان وتوالت الاربعة فت مكعب
يه المكعب في المكعب مكعب مثلا آ ضرب في ت وهما مكعبان
فحصل ح وهو مكعب وذلك لانا نضرب آ في نفسه فيصير د المكعب
ونسبة آ ت المكعبين كنسبة د ح و د مكعب فح
مكعب وذلك ما اردناه **يه** اذا ضرب مكعب في عدد وحصل مكعب
فالعدد مكعب مثلا ضرب آ المكعب في ب فحصل ح المكعب ونضرب
آ في نفسه فيحصل د المكعب في ت فحصل ويكون

نسبة آ ت كنسبة د ح المكعبين و آ مكعب فت مثله وذلك ما اردناه وقد
بان ان المكعب اذا ضرب في غير المكعب حصل غير مكعب واذا ضرب في عدد
فحصل غير المكعب كان العدد كذلك **يه** كل عدد مربعه مكعب فهو مكعب
مثلا آ عدد و ت مربعه وهو مكعب ولنضرب آ في ت
فحصل ح مكعبا لانه من ضرب الضلع في مربعه ونسبة آ ت
كنسبة ت ح المكعبين فآ مكعب وذلك ما اردناه **يه** العدد المركب
اذا ضرب في عدد صار مجسما وليكن المركب آ وليعده
د بـ ه فهو من ضرب د في ه واذا ضرب في ت وحصل
ح كان ح مجسما لانه من ضرب د في ه في ب وذلك ما اردناه
يه اذا توالت اعداد متناسبة مبتدئة من الواحد فثالث
الواحد مربع وكذلك خامسه وسابعه وما بعده يترك واحد ويؤخذ
آخر ورابع الواحد مكعب وكذلك ما بعده يترك خمسة ويؤخذ
واحد فليكن الاعداد بعد الواحد آ ت ح د ه ز ف
مربع لان الواحد يعد آ كما يعد آ ت فضرب آ في نفسه
هو ت وكذلك د لان نسبة الواحد وهو مربع الى ت
المربع كنسبة ت الى د وكذلك ز وايضا ح مكعب لانه ضرب
آ في مربعه اعني ت وكذلك ز لان نسبة الواحد وهو مكعب الى
ح المكعب كنسبة ح الى ز وقد اجتمع الترابيع والتكعيب في ز وكذلك
في سابعه وذلك ما اردناه **يه** اذا توالت اعداد متناسبة
من الواحد وكان الذي يليه مربعا فالكل مربع
او مكعبا فالكل مكعب وليكن الاعداد آ ت ح د فان

سابعه وما بعدها يترك اثنان ولوحد واحد وسابعه مربع مكعب وكذلك صح

كان ا مربعا وب ثالث الواحد مربع لان نسبة ب الى ح كنسبة ا ب
المربعين وكذلك فيما بعده وايضا ان كان ا مكعبا ف مربعه مكعب و
ح رابع الواحد مكعب وكذلك ى لان نسبة ح الى المكعب اليه كنسبة
ا ب المكعبين وذلك ما اردناه **ط** اذا توالت اعداد متناسبة
من الواحد وكان الذي يليه غير مربع فليس فيها غير الثالثة
مربع او غير مكعب فليس فيها غير المراتب الثلاثة ولتكن الاعداد
ا ب ح د ه ر فان لم يكن ا مربعا فلا يكون
ح مربعا والا فليكن مربعا ونسبة ب المربع
اليه نسبة ا الى ب فا مربع هذا خلف وكذلك ه وايضا
ان لم يكن ا مكعبا فلا يكون ب مكعبا والا فليكن مكعبا
ونسبته الى ح المكعب كنسبة ا الى ب فا مكعب هذا خلف و
ذلك ما اردناه **يا** اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد
فالاقل يعد الاكثر بعدد منها ولتكن الاعداد ا ب
ح د ه وح مثلا يعده فهو يعده ب لان ح
د ه في العدة والنسبة كالواحد مع ا ب فبالمساواة الواحد
يعد ب كما يعد ح ه فح يعده ه بقدر ب وذلك ما اردناه **يب**
اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد فكل عدد اول يعد الاخير
فهو يعد الذي يلي الواحد ولتكن الاعداد ا ب ح د وه الاول
يعد د الاخير نقول فهو يعد ا والا فيكون
ه ا متباينين واقل الاعداد على نسبتهما وليعده
د ر فكه في ر هو د وا في ح هو د فنسبة

بح يعده ب وليعد بط وبين ان ه اكسه
ه الى ا كنسبة ح الى ر وه ا يعدان ح ر وليعده ح ح وبين ان نسبة
ه ا كنسبة ا ط فيعده ا وكان لا يعده هذا خلف فاذن يعده وذلك
ما اردناه **اقول** وفي نسخة الحجاج هذا الشكل مقدم على الذي قبله
يج اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان الذي يلي الواحد
اول فلا يعد الاكثر منها عدد غيرها ولتكن الاعداد ا ب ح د و ا
اول نقول فلا يعد د غير ا ب ح والا فليعده ه وهو لا يكون اول والا
لعده ا الاول هذا خلف فهو الاخر وليعده د ر وا في ح كر في
ه ونسبة ا ه كنسبة ر ح وا يعده فر يعد ح وليس
هو باحد اعداد ا ب ح لان ه يعد د بعدد ر وليس
باحدها وبين بمثل ما مر ان ر ليس باول ولا يعده غير
ا وليعد ح ح وتبين ان ح يعد ب وليس باحد ا ب
وليس باول ولا يعده غير ا وليعد ب بط وبين ان ط
ليس هو ا وان ح في ط هو ب وا في مثله هو ب فنسبة ا الى ح كنسبة ط
الى ا وا يعد ح فط يعد ا هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **يد**
كل اعداد اوايل يفرض فمن الواجب ان يوجد اول عدد يعدها ولتكن الاوايل
المفروضة ا ب ح ولنا خذ اقل عدد يعده ا ب ح وهو
ه د ونزيد عليه واحدا فيصير د ر فان كان د ر اولا
ثبت الحكم والا فليعده اول وليكن ح وح ليس باحد ا ب ح
لانه لو كان احدها لعده د وهو يعد د ر فيعد ر ه الواحد
هذا خلف فاذن وجدنا غير ا ب ح اول وذلك ما اردناه **اقول** وهذا
الشكل في نسخة الحجاج هو العشرون **يه** اقل عدد يعده اعداد اوايل مفروضة

92

فلا يعده اول غيرنا مثلاً آ اقل عدد يعده اعداد ب ج د الاوائل
فلا يعده غيرها والا فليعده ه ‍ز بـ ط فهو في ز آ و ب
اول يعد آ فيعد احد اضلاعه ولا يمكن ان يعده الاول
فيعد ز وكذلك ج و د فجميع ب ج د تعد ز وهو اقل
من آ وكان آ اقل عدد يعده هذه الاعداد هذا خلف

له لو

فالحكم ثابت وذلك ما اردناه لو مجموع كل عددين من اقل ثلثة اعداد
متوالية على نسبتها متباين للثالث ولنكن الاعداد آ ب ج
ولنا خذ اقل عددين على نسبتها وهما ده ه‍ز فهما متباينان
ومربع ده هو آ ومربع ه‍ز هو ج ومسطح ده في ه‍ز
هو ب فلان كل واحد من د ز ده متباين ه‍ز فضرب
د ز في ده اعني عدد اب معا متباين ه‍ز ومتباين مربعه اعني
ج وبمثله نبين ان عددي ب ج معا متباينان آ وايضاً ده ه‍ز
متباينان وما متباينان لدز فضرب ده في ه‍ز متباين د ز ومتباين مربعه
اعني ضعف ضرب ده في ه‍ز ومربعي ده ه‍ز واذا فصلنا كان
ضرب ده في ه‍ز متباينا لضرب ده في ه‍ز ومربعي ده ه‍ز واذا
فصلنا ثانيا صار ضرب ده في ه‍ز اعني ب متباينا لمربعي ده ه‍ز اعني
آ ج معا وذلك ما اردناه اقول قد استعمل في هذا الشكل ان
مسطح د ز في ده كمجموع مربع ده ومسطح ده في ه‍ز وان مربع د ز كمجموع
مربعي ده ه‍ز وضعف مسطح ده في ه‍ز وهذان الحكمان بينا في المقادير
في المقالة الثانية ولم يبين في الاعداد لكن بيانهما سهل لان احاد د ز
ليس غير احاد ده واحاد ه‍ز فتضعيف ده باحاد د ز هو تضعيفه باحاد

ده وهو مربع ده وباحاد ه‍ز وهو مسطح ده في ه‍ز فاذن مسطح ده في
د ز كمربع ده ومسطح ده في ه‍ز وهذا هو الحكم الاول وبمثله نبين ان
مسطح د ز في ه‍ز كمربع ه‍ز ومسطح ه‍ز في ده ولكن مسطح د ز في ده و
مسطح د ز في ه‍ز معا هو مربع د ز لانه تضعيف د ز باحاد ده واحاد ه‍ز
اعني د ز فمربع د ز كمربعي ده ه‍ز وضعف مسطح ده في ه‍ز لز كل متباينين

لز لو

ليس احدهما بالواحد فلا ثالث لهما في النسبة وليكونا آ ب والا
فليكن ثالثهما ج فنسبة آ ب كنسبة ب ج و آ ب اقل عددين
على نسبتهما فيعدان ب ج فآ يعد ب هذا خلف فالحكم ثابت لح كل

لح لز

اعداد متوالية على نسبة وقد تباين طرفاها وليس احدهما بالواحد فلا
تالي لاخيرها في النسبة ولتكن الاعداد آ ب ج و آ ج متباينان ليس
احدهما بالواحد نقول فلا تالي لج على نسبة آ ب والا
فليكن نسبة ج د كنسبة آ ب فبالمساواة نسبة آ ج كنسبة
ب د و آ ج اقل عددين على نسبتهما فآ يعد ب فيعد ج هذا خلف

احرزنه [illegible]

فالحكم ثابت وذلك ما اردناه لط نريد ان نجد لعددين ما لثالثهما
ان امكن وليكونا آ ب وهما غير متباينين فنا خذ مربع
ب وهو ج فان عد آ ج فليعده بد فد هو الثالث لان ضرب
آ في د هو مربع ج فنسبة آ الى ب كنسبة ب الى د وان
لم يعد آ ج فلا ثالث لهما والا فليكن د فضرب آ في د هو ج فآ يعد
ج وكان لا يعده هذا خلف وذلك ما اردناه م نريد ان نجد

لط لح

احرزنه [illegible]

م لط

لثلثة اعداد رابعا متناسبا ان امكن ولتكن الاعداد آ ب ج
و آ ج غير متباينين فنضرب ب في ج فيحصل د فان عد آ د

فلعده بَه فهَ هو رابعها لان ضرب اَ فى هَ كضرب بَ فى حَ فلنسبه
اَ الى بَ كنسبه حَ الى هَ وان لم يعد اَ دَ فلا رابع لها والا فليكن
هَ فضرب اَ فى هَ هو دَ فا يعد دَ وكان لا يعده هذا خلف
وذلك ما اردناه ‌‌ كا مجموع اى ازواج كانت زوج مثلا اَ
بَ حَ دَ ازواج فاَ زوج وذلك لان لكل
من الأزواج نصفا ومجموع من الانصاف نصف المجموع
فلا نصف وذلك ما اردناه ‌‌ كب مجموع افراد عدتها زوج
مثلا اَ بَ حَ دَ افراد فاَ زوج وذلك لانا
اذا فصلنا من كلّ فرد واحدا بقيت ازواج
والآحاد زوج آخر لانها بعدة الأفراد ومجموع الازواج
مجميع اه زوج وذلك ما اردناه ‌‌ كج مجموع افراد عدتها
فرد فرد مثلا كافراد اَ بَ حَ دَ وذلك لانا اذا
فصلنا من حَ دَ واحدا وهو دَه بقي حَه
زوجا واحَ زوج لانه مجموع افراد عدتها زوج فاه زوج
وه دَ واحد فاَ فرد وذلك ما اردناه ‌‌ كد اذا فصل
من زوج زوج بقي زوج مثلا فصل من اَ بَ حَ وهما زوجان
فاحَ زوج وذلك لانا اذا انقصنا نصف بَ حَ
من نصف اَ بَ بقي نصف احَ فلاحَ نصف وذلك ما اردناه
‌‌ كه اذا فصل من زوج فرد بقي فرد مثلا فصل من اَ بَ
الزوج بَ حَ الفرد فاحَ الباقي فرد وذلك لانا اذا فصلنا
دَ الواحد من بَ حَ بقي دَ بَ زوجا وبقي

من اَ دَ زوجا وحَ دَ واحد فبقي احَ فردا وذلك ما اردناه
‌‌ كو اذا فصل من فرد زوج بقي فرد مثلا فصل من اَ بَ
الفرد بَ حَ الزوج فاحَ الباقي فرد وذلك لانا
اذا اضفنا الى اَ بَ دَ الواحد صار اَ دَ زوجا ودَ حَ فردا
فبقي احَ فردا وذلك ما اردناه ‌‌ كز اذا فصل من فرد فرد بقي
زوج مثلا فصل من اَ بَ بَ حَ وهما فردان
فاحَ الباقي زوج وذلك لانا اذا فصلنا دَ الواحد من اَ بَ
وبَ حَ بقيا زوجين وكان الباقي اعني احَ زوجا وذلك
ما اردناه ‌‌ كح اذا ضرب فرد في زوج حصل زوج مثلا
ضرب اَ الفرد في بَ الزوج حصل حَ فهو زوج لانه حصل من
تضعيف افراد عدتها زوج وذلك ما اردناه ‌‌ كط اذا ضرب
فرد في فرد حصل فرد مثلا ضرب اَ في بَ وهما فردان
فحصل حَ فهو فرد لانه حصل من تضعيف افراد عدتها فرد و
ذلك ما اردناه ‌‌ ل واستبان من ذلك ان الفرد اذا
عد زوجا عده بعدة زوج مثلا اَ الفرد عد بَ الزوج
بعده حَ فحَ زوج والا فليكن فردا فاَ في حَ اعني بَ فرد هذا
خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ‌‌ لا وايضا اذا عد الفرد
فردا عده بفرد مثلا اَ عد بَ وهما فردان بعده حَ
فهو فرد والا فليكن زوجا فاَ في حَ اعني بَ زوج هذا خلف
فالحكم ثابت وذلك ما اردناه وروي عن ثابت ان هذا
الشكل والذي قبله لم يكونا في النسخ اليونانية ‌‌ لب اذا عد فرد

النسخ: خ

زوجا علا نصفه مثلا علا آ الفرد ب ح الزوج ولكن ب ك ضعف ب د ب ح وليعد آ ب ح بعده ه ز فهو زوج وليكن ه ح ط نصفه ه ح فا آ بعد به ح نصف ب ح فهو يعد نصف ب ح وذلك ما اردناه

لج

كل فرد ساس عددا فهو ساس ضعفه مثلا آ الفرد ساس ح ز ولكن ح ه ضعف ح ز فا ساس ه ح والا فليعد هما ب وهو فرد لانه بعد آ الفرد وبعد ح ز لانه بعد ضعفه وهو ح ه الزوج فا ح ز مشركان بذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

لد

الاعداد الحاصلة من تضعيف الاثنين هي زوج الزوج فقط ولكن آ الاثنين و ب ح ز تضاعيفه على الولاء فهي زوج الزوج اما انها ازواج فظاهر ولكون آ الاثنين اولا فلا بعد الاكثر منها غيرها والعاد بعد كل واحد منها بواحد منها فكل واحد منها زوج الزوج ولا يمكن ان يكون مع ذلك زوج الفرد والا لعدها فرد فكان احد هذه الاعداد فردا هذا خلف فاذن كل واحد منها زوج الزوج فقط وذلك ما اردناه

له

كل عدد نصفه فرد فهو زوج الفرد فقط ا ح ب مثلا كا ب ونصفه ا ح اما كونه زوجا فلان له نصفا واما انه زوج الفرد فلان نصفه بعده مرتين ولا يمكن ان يكون مع ذلك زوج الزوج والا لكان نصفه زوجا فهو زوج الفرد فقط وذلك ما اردناه

لو

كل عدد ليس من تضاعيف الاثنين ونصفه ليس بفرد فهو زوج الزوج والفرد كا ب ونصفه ا ح

اما انه زوج فلان له نصفا واما انه زوج الزوج فلان نصفه زوج واما انه زوج الفرد فلانه ينتهي بالتنصيف الى فرد غير الواحد اذا لم يكن من تضاعيف الاثنين وذلك الفرد يعده وذلك ما اردناه

اذا توالت اعداد على نسبة وفصل مثل الاول من الثاني ومن الاخير كانت نسبة باقي الثاني الى الاول كنسبة باقي الاخير الى جميع ما قبله مثلا اعداد ا ب ح ز د ح ط ك متوالية وفصل مثل ا ب من ح ز وبع ه ز ومن ط ك وهو ل م نقول فنسبة ح ه الى ا ب كنسبة ط م الى جميع د ح ح ز ا ب وليفصل من ط ك ل ك مثل ح ز و ك ن مثل د ح فنسبة ط ك الى ك ن كنسبة ك ن الى ل ك وكنسبة ل ك الى م ك ونسبة مقدم الى تاليه كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي فنسبة ل م الى م ك اعني ح ه الى ا ب كنسبة جميع ط م الى جميع ك ن ل ك م ك اعني د ح ح ز ا ب وذلك ما اردناه

اول

وههنا استعمل نسبة التفصيل ولم يبين في الاصول وقد تم بيانه

لح

اذا جمعت اعداد متوالية مبتدئة من الواحد على نسبة الضعف مع الواحد وكان المجموع عددا اول ثم ضرب المجموع في آخر تلك الاعداد حصل عدد تام وليكن الاعداد ا ب ح ز وهي مع الواحد ه و هو عدد اول و ه في ز هو ح ز فح ز تام ولناخذ من ه على نسبة ا ب ح ز وسلك العده ه

الواحد

لز

و يستبين من مر ان ع س اا علاد العوالم علىما الصم ان كل العدد [illegible]

وادا فصلنا كانت نسبة ط ك الى ك ن كنسبة ك ل الى ل ن وكنسبة ل م الى م ن [illegible]

طك لم فنسبه اک کنسبه ه م فه فی ى کا فی مر فاَن م سوٮح و ا
اثان فرح ضعف م فهو انقص على نسبة لم م واذا انصل مثل ه من
طك وهو کس ومن رح وهو ح ع كانت نسبة طس الى ع
کنسبه رع الى جميع مرک طك ه وطس مثل ه فع مثل هذه
الاعداد وه اعنى ع ح مثل جميع اک حرى مع الواحد
فرح مثل الواحد مع جميع اک ح ى ه طك ل م وكل واحد
من هذه يعد رح فرح يساوى هذه الأجزاء جميعا ولا جزء له
غيرها والا فليكن نه جزاله غير هذه الأجزاء وليعده بف فف
فى نه رح وكذلك ه فى ى فنسبه ه الى ف كنسبه نه الى ى و
نه ليس بواحد من اک ح ى فلا يعد ى فه لا يعد ف وه اول
فه ف متباينان واقل عددين على نسبتهما فف يعد ى ولان
ا اول فلا يعد ى غير اک ح ففف احدهما ولىكن ت ونسبة ى ک
کنسبه ه ک فه فى ى ک ت فى ک وهو رح ف يعد رح يعده ک
وكان ف يعده بعدة نه فنه هو ک وكان غير هذه الأجزاء هذا
خلف واذ لا جزء لرح غير هذه الأجزاء فهو يساوى جميع اجزائه
فهو تام وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر لو كان لرح
جزء غير الأجزاء المذكورة وهو نه لكان اما فردا او زوجا فان كان
فردا وعد رح الزوج عد نصفه وهو م الزوج ونصف م و
هكذا الى ان يعده الاول هذا خلف وان كان زوجا وعد رح
الزوج عد نصفه نصف رح اعنى م ونصف نصفه نصف
م اعنى ل وهكذا الى ان ينتهى التنصيف الى عدد يعده فان

احدها

فان انتهى الى فرد قبل الانتهاء الى ه عد ذلك الفرد ه اذ عد
زوجا هو ضعفه وان انتهى الى واحد قبل الانتهاء الى ه او عند
الانتهاء اليه كان نه احد اعداد اک ح ى وقد فرض غيرها هذا خلف
تمت المقالة التاسعة بعون الله وحسن توفيقه **المقالة**
العاشرة مائة وخمسة اشكال وفى نسخة
ثلاث وتسعة اشكال اربعة منها **کا کب کز کح** هى من زيادة
وحل شكل **يز** للحجاج شكلين هما **ا د که** له وفى الترتيب
خلاف ايضا **صدر** المقادير المشتركة خطوطا كانت او
سطوحا او اجساما هى التى يكون لها مقدار واحد يقدرها
والمتباينة فى القوة هى التى ليس لمربعاتها ذلك وسيتضح فى
المقالة انه اذا وضع خط مستقيم لتقاس اليه الخطوط كانت خطوط
غير متناهية تباينه بعضها فى الطول فقط وبعضها فى الطول والقوة
معا فليسم ذلك الخط وكل خط يشاركه فى الطول ومربعه وكل سطح
يشاركه بالمنطق وكل خط يباينه وكل سطح يباين مربعه وكل خط يقوى
على سطح مباين له اى يساوى مربعه ذلك السطح بالاصم **الاشكال** **ا**
كل مقدارين فصل من اعظمهما اكثر من نصفه ومما بقى اكثر من
نصفه وهكذا على التوالى فسيفنى منه مقدار اصغر من الأصغر فليكن
اعظم من المقدارين اک واصغرهما
ح ولنضعف ح حتى يصير اعظم من اک
ولتكن تلك الأضعاف لسه وكل
واحد من لـ هم م نه نسه مثل ح ولنفصل

من اب سط اعظم من نصفه ثم من اط طك اعظم
من نصفه الى ان ينفصل اب الى اقسام عدتها كعدة امثال
حر في لـ سه وهي بـ ط طك كا انك ا الباقي اصغر
من حر ولنا خذلك امثالا بتلك العدة وهي ده فاه اصغر
من اب لان دز كاك وزح اصغر من كا وح ه
اصغر من كثيرا من طك واب اصغر من سه لـ فده
اصغر كثيرا من سه لـ ونسبه دز الى سه نه كنسبه نح الى
نه مر وكنسبه ح ه الى م لـ فنسبه ده الى سه لـ كنسبة دز
الى سه نه ود ه اصغر من سه لـ فدز اعني كا اصغر
من سه نه اعني حر وذلك ما اردناه **اقول**
وستعمل اقليدس في المقالة الثالثة عشر ان المفصول
من الأعظم اذا كان نصفه ومن الباقي نصفه يبقى ما هو اصغر
من الأصغر ولذلك ذكر النصف ايضا في بعض النسخ
ههنا فقيل كل مقدارين فصل من اعظمها نصفه او اكثر
من نصفه والحق ان هذا الحكم ثابت على اي نسبة كان المفصول
من المفصول منه بعد ان تراعي تلك النسبة دايما وتقييده
بالنصف وغيره لحعله جزئيا فليكن النسبة نسبة عـ ف الى ف صه
ونجعل سه نه مثل حر ونسبة الى نه قه كنسبة عـ ف الى
ف صه فسه قه اصغر من حر ويكون نسبة سه قه الى قه نه
كنسبة عـ صه الى صه ف ولنا خذ لقه نه امثالا تزيد على
اب وهي ره ونجعل النسبة سه نه الى نه م ونسبة سه م الى م كـ

كنسبة عـ صه الى صه ف وهكذا الى ان يصير عده قه نه نم مكـ
كعدة ما في ده من امثال قه نه ونسبة نه قه الى قه سه كنسبة م نه
الى نه سه وبالأبدال نسبة نه قه الى م نه كنسبة قه سه الى نه سه وقه سه
اصغر من نه سه فنه قه اصغر من م نه وكذلك
تبين ان م نه اصغر من لـ م فجميع قه لـ اعظم من ده وهو اعظم
من اب فجميع قه لـ اعظم من كثيرا منه وكل واحد من نسب سه لـ لم
وسه م م نه وسه نه نه قه كنسبة عـ ف ف صه ونفصل على تلك
النسبة من اب بـ سه ومن اسه سه كه ومن اط طك حتى يصير
اقسام اب كاقسام سه لـ ويكون على تلك النسبة فنسبة اك الى
اب كنسبة سه قه الى سه لـ وبالأبدال نسبة اك الى سه قه كنسبة اب
الى سه لـ واب اصغر من سه لـ فاك اصغر من سه قه وهو
اصغر من حر فاك اصغر كثيرا من حر ∴ كل مقدارين ينقص
من اعظمهما ما فيه من امثال الاصغر الى ان يبقى اصغر منه ثم من
الاصغر ما فيه من امثال الباقي وهكذا دايما ولم ينتهيا الى ما يعد
المقدار الذي قبله فهما متباينان ولنكن المقداران اب حد فان
لم يكونا متباينين فليقدرهما ط وينقص حد الأصغر من اب
فبقي اه اصغر من حد وننقصه منه فيبقى حد و
ننقصه من اه فبقي اح فلان المفصول الأول
وهو ه ب اعظم من نصف اب والثاني وهو
ح ه اعظم من نصف اه يكون العمل مؤديا الى ان
يبقى منه ما هو اقل من ط وليكن ذلك اح وط تقدر حد فتقدر

[illegible]
وسه لـ اعظم م
[illegible]
وما لخلاف [illegible]
ب

ج

ه ب وكان يقدر اب فيقدر اه وهو يقدر ر د فيقدر ر د وكان يقدر حر د فيقدر حر د وهو يقدر ح ه فيقدر ح ه و كان يقدر اه فيقدر اح وهو اصغر منه هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ∴ نريد ان نجد اعظم مقدار يقدر مقدارين مشتركين كمقدارى اب حر د فان كان حر د الاصغر يقدر اب فهو المراد والا فليبق اه اصغر من حر د وهو يقدر ر د ونعمل كما عملنا ولابد من الانتهاء الى مقدار يقدر يقدر الذى قبله لكونهما مشتركين فليكن حر د يقدر اه فهو اعظم مقدار يقدرهما والا فليكن ح ط اعظم منه وهو يقدرهما فهو يقدر حر د فيقدر ب ه فيقدر اه فيقدر ر د فيقدر حر د وهو اصغر منه هذا خلف فاذن حر د اعظم مقدار يقدرهما وذلك ما اردناه وبان من ذلك ان كل مقدار يقدر مقدارين فهو ايضا يقدر اعظم مقدار يقدرهما ∴ نريد ان نجد اعظم مقدار يقدر مقادير مشتركة فوق اثنين كمقادير اب حر د فنأخذ اعظم مقدار يقدر اب وهو ر ه فان كان يقدر حر فهو اعظم مقدار يقدرها والا فليقدرها ه وهو اعظم فهو يقدر اب ويقدر اعظم مقدار يقدرهما اعنى ر ه ور ه اصغر هذا خلف وان لم يقدر حر فليكن ه يقدرهما وليقدره د بقدر اب فهو اعظم مقدار يقدر الثلثة

ه

والا فليكن ر اعظم وليقدره اب يقدر ر د وليقدره حر فيقدر ه وهو اصغر هذا خلف فاذن وجدناه وذلك ما اردناه ∴ نسبة كل مقدار الى مقدار يشاركه كنسبة عدد الى عدد ولكن المقداران اب ونقدرهما ه ولنعد ر آ مرات عددها حروب مرات عددها د فنسبة ه الى آ كنسبة الواحد الى حر وبالخلاف نسبة آ الى ه كنسبة حر الى الواحد ونسبة ه الى ب كنسبة الواحد الى د فبالمساواة نسبة آ الى ب كنسبة حر الى د وهما عددان وذلك ما اردناه اول وهذه المساواة ليست من مقادير واعداد فان ذلك مما لم يبين انما هي من معدودات واعداد وبعبارة اخرى كل واحد مما في آ من امثال ه جزء لب فآ اجزاء لب فنسبة آ الى ب نسبة الاجزاء الى ذى الاجزاء وهي نسبة عددية ∴ اذا كانت نسبة مقدارين كنسبة عددين فهما مشتركان ولكن المقداران اب والعددان حر د ونسبة اب كنسبة حر د فليقسم آ باحاد حر فيحصل ه ونأخذ له امثالا بعدة د وهو ر فنسبة آ الى ه كنسبة حر الى الواحد ونسبة ه الى ر كنسبة الواحد الى د فبالمساواة نسبة آ الى ر كنسبة حر الى د بل كنسبة آ الى ب فب ور واحد وآ ر مشتركان فاب مشتركان وذلك ما اردناه اول وبعبارة اخرى نسبة كل عددين هي نسبة اجزاء الى ذى اجزاء فنسبة اب

و

كذلك والجزء من آ السمى لعدد ح لعدد ب فهما مشتركان ٥٥

كل خطين فان كانا مشتركين كانت نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين

وان كانت نسبة مربعيهما كنسبة مربعين فهما مشتركان وان لم تكن

نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين فهما متباينان وليكن

الخطان آ ب فان كانا مشتركين كانا على نسبة عددين وليكونا

ح د ولنسبة مربعي آ ب كنسبة آ ب مثناه ونسبة مربعي ح د

كنسبة ح د اعني آ ب مثناه فاذن نسبة مربعي

الخطين كنسبة مربعي العددين وايضا ليكن نسبة

مربعيهما كنسبة عددي ح د المربعين وليكن عددا

ه ر ضلع ح د اعني آ ب مثناه فنسبة مربعي

الخطين كنسبة الخطين مثناه ونسبة ح د كنسبة

عددي ه ر مثناه فنسبة الخطين كنسبة الخطين

مثناه فهما مشتركان وايضا ان لم تكن نسبة مربعي الخطين كنسبة

عددين مربعين فهما متباينان والا فليكونا مشتركين ويكون

نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين لكن ليست نسبة مربعيهما

كذلك هذا خلف فاذن هما متباينان وذلك ما اردناه

اقول . وقد بان من هذا ان كل خطين مشتركين

في الطول فهما مشتركان في القوة وكل متباينين في القوة متباينان

في الطول ولا ينعكسان ٥٥ كل اربعة مقادير متناسبة فان

كان الاول والثاني مشتركين كان الثالث والرابع كذلك

وان كانا متباينين كانا كذلك وليكن المقادير آ ب ح د

عددين

عددي ه ر ص

ط آ

وذلك لان آ ب ان كانا مشتركين كانا على نسبة عددين

وكان ح د ايضا على نسبتهما فكانا مشتركين وان كان آ ب

متباينين فح د كذلك والا فليكونا مشتركين ويكونان

على نسبة عددين فيكون آ ب كذلك لكنهما متباينان هذا

خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول فان كانت

المقادير خطوطا وكان الاشتراك والتباين لا ب في القوة

كان لح د كذلك لان المربعات تكون ايضا متناسبة ٥٥

نريد ان نجد خطين متباينين خطا مفروضا احدهما في الطول

فقط والآخر في الطول والقوة وليكن الخط المفروض آ

فناخذ عددين ليست نسبتهما نسبة مربعين وهما

ب ح ونجعل نسبة مربع آ الى مربع د كنسبتهما فد

متباين آ في الطول لان نسبة مربعيهما ليست كنسبة عددين

مربعين ومشاركه في القوة لان نسبة مربعيهما كنسبة

عددين ونستخرج بين آ د وسطا في النسبة وهو ه فهو متباين

آ في الطول والقوة وذلك لان نسبة مربع آ الى مربع ه كنسبة

آ الى د التي هي نسبة آ الى ه مثناه وآ متباين د فمربعا آ ه متباينان

فهما متباينان في القوة وكل متباينين في القوة متباينان

في الطول وذلك ما اردناه اقول اما وجود عددين ليست

نسبتهما نسبة مربعين فسهل لان نسبة العدد المربع الى العدد غير

المربع كذلك والا لكانت كنسبة عددين مربعين واحدهما

مربع فهما مربعان هذا خلف وايضا نسبة العدد المربع الى كل

الاولى ان الاحد العدد المربع الى كل عدد ليس بنسبة مربع والربع ...

عدد بفاضله بواحد كذلك لان ذلك العدد لو كان مربعاً لكان
مثله وبين المربع الذي بفاضله عدد متوسط وايضاً نسبة عدد اول
الى عدد اول ليس احدهما بالواحد ليست كنسبة مربع الى مربع و
الا لوقع بينهما وسط في النسبة فعددهما اقل عددين على تلك النسبة
فان اردنا ان نزيد الخطوط المتشاركة في القوة فقط على اثنين
جعلنا مربعاتها على نسب الاعداد الاوائل واما كيف يحصل نسبة
مربع ا الى مربع ى كنسبة عدد الى عدد فهو ان نقسم ضلع مربع
ا بآحاد العدد الذي هو نظير ا ويوخذ من تلك الاقسام بقدر
العدد الذي هو نظير ى المقدار المأخوذ وضلع مربع ا وبعمل
مربع مثله فضله هو ى المقادير المشاركة لمقدار واحد مشاركة
فليكن اب مشاركين لجـ ولنسبة ا جـ كنسبة عددي د ه ونسبة
جـ ب كنسبة عددي ز ح ونسبة ح اقل
ثلثة اعداد على نسبتهما وهي ط ك ل
فبالمساواة نسبة ا ب كنسبة عددي ط ل
فهما مشتركان وذلك ما اردناه

كل مقدارين فان كانا مشتركين كان مجموعهما بعد التركيب مشاركاً
لهما وان كان المجموع مشاركاً لهما كانا بعد التفصيل متشاركين
مثلاً ا ب ب جـ مقداران وليكونا متشاركين
يعدهما د فهو يعد المجموع وايضاً ان كان يعد
المجموع واحدهما فهو يعد الآخر وذلك ما اردناه كل اربعة
خطوط متناسبة فان كان الاول يقوى على الثاني بزيادة مربع

خط يشاركه في الطول كان الثالث يقوى على الرابع كذلك وان كان
بزيادة مربع خط يباينه في الطول كان الثالث يقوى على الرابع
كذلك فليكن الخطوط ا ب جـ د ومربع ا يساوي مربعي ب ه
ومربع جـ يساوي مربعي د ز الى مربع د فا يقوى على ب بمربع ه
وجـ على د بمربع ز ولانها متناسبة فنسبة مربع
ا اعني مربعي ه ب الى مربع ب كنسبة مربع
جـ اعني مربعي ز د الى مربع د وبالتفصيل نسبة
مربع ه الى مربع ب كنسبة مربع ز الى مربع د فنسبة
ه الى ب كنسبة ز الى د وبالخلاف نسبة ب ه كنسبة
د ز فبالمساواة نسبة ا ه كنسبة جـ ز فان شارك ا ه شارك جـ
ز وان باينه باينه وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر وليكن
ا ب جـ د ه ز فنسبة مربع ا الى مربع ب جـ
كنسبة مربع د ه الى مربع ه ز وبالقلب نسبة مربع ا
الى فصل مربع ا على مربع ب جـ كنسبة مربع د ه الى
فصل مربع د ه على مربع ه ز فان شارك الى ضلع فصل مربعه
على مربع ب جـ كنسبة د ه الى ضلع فضل مربعه على مربع ه ز
فان شارك الاولان شارك الاخيران وان تباينا تباينا

كل خطين اضيف الى اطولهما سطح كربع مربع
الاقصر ينقص عن تمامه مربعاً فالسطح ان قسم الاطول بمشتركين
قوي الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه وان قوي
الاطول على الاقصر فهو بمشتركين فليكن الاطول ب جـ

والاقصر آ واذا اضعفنا ربع مربع ا اعنى مربع نصفه الى ب ح على الوجه المذكور انقسم على د ه ولم ينصف عليه لان مربع نصف آ اصغر من مربع نصف ب ح فليكن ب د اطول ونفصل د ه كد ح فسطح ب د فى د ح اعنى مربع ا اربع مرات تساوى ربع آ ومع مربع ب ه يساوى مربع ب ح فب ح تقوى على آ بزيادة مربع ب ه ونقول فان شارك ب د د ح شارك ب ح ب ه وذلك لان بالتركيب ب ح يشارك ح د المشارك لح ه فب ح تشارك ح ه فتشارك ب ه وايضا ان شارك ب ح ب ه يشارك ب د د ح لان ب ح تشارك ه ح المشارك لد ح فتشارك د ح فب د تشارك د ح وذلك ما اردناه

كل خطين اضيف الى اطولهما سطح كربع مربع الاقصر ينقص عن تمامه مربعا فالسطح ان قسم الاطول بمتباينين قوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه وان قوى الاطول بذلك فالسطح قسمه بمتباينين ونعيد الشكل ونبين كما مر ان ب ح يقوى على آ بزيادة مربع ب ه ونقول فان باين ب د د ح باين ب ح ب ه لانه ان شاركه يشارك ب د د ح هذا خلف وايضا ان باين ب ح ب ه باين ب د د ح لانه ان شاركه شارك ب ح ب ه هذا خلف ما حكم به وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم

كل سطح قائم الزوايا يحيط به خطان منطقان فهو منطق والسطح مشاركة لان ا ح يشارك ا د اعنى ا ب فهو ا ب منطق وذلك

ما اردناه

اذا اضيف الى خط منطق سطح منطق فالعرض الحادث ايضا منطق فليكن الخط ا ب والسطح المضاف ب ح والعرض الحادث ا ح ونرسم على ا ب مربع ب د فهو يشارك سطح ب ح لكونهما منطقين فا ا اعنى ا ب يشارك ا ح فهو منطق وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم

كل سطح قائم الزوايا يحيط به خطان منطقان فى القوه مشتركان فيها فقط فهو اصم ويسمى الموسط والخط القوى عليه ايضا اصم ويسمى الخط الموسط فليكن السطح ب ح والخطان ا ب ا ح وهما متباينان فى الطول ونرسم على ا ب مربع ب د فهو منطق ويباين السطح لتباين الخطين فالسطح اصم وكذلك الخط القوى عليه وذلك ما اردناه

والخطوط الموسطه قد يكون مشتركه فى الطول وليكن ا ب منطقا فى الطول فالخط القوى على سطح يحيط به ا ح وربع ا ب مثلا يكون موسطا مشاركا للقوى على سطح ب ح لكون مربعيهما على نسبه الواحد والاربعه وهما مربعان وقد يكون مشتركه فى القوه فقط فان الخط القوى على سطح يحيط به ا ح ونصف ا ب يكون موسطا مشاركا للقوى على سطح ب ح بالقوه فقط لكون مربعيهما على نسبه عددين غير مربعين وقد يكون متباينه فى الطول والقوه فان الخط القوى على السطح الذى يحيط به ا ب وخط منطق فى القوه فقط ومباين لا ح فى الطول موسط مباين للقوى على ب ح فى الطول والقوه لتباين مربعيهما

اذا اضيف الى خط منطق سطح يساوى مربع خط موسط فالعرض الحادث منطق

بالقوه فقط فليكن الخط الموسط آ و المنطق ب ج والسطح المضاف المساوى لمربع آ د ولكن هو حال احاطة المنطقين المتباينين في الطول به ه ح فلتساوى زاويتي ب ز في سطحي ح د ه ح المتساويين يكون نسبة ح ب الى ه ز كنسبة ز ح الى ب د على التكافؤ

و ح ب تشارك ه ز في القوه فزح تشارك ب د في القوه و زح منطق في القوه فب د منطق في القوه ولتباين سطح ح د و مربع ب د يكون ح ب ب د متباينين في الطول فاذن ب د منطق في القوه فقط وذلك ما اردناه وبوجه آخر ان كان خط ب د منطقا في الطول مثل ب ح كان سطح ح د منطقا وفرضناه موسطا

الخط المشارك للموسط موسط مثلا آ موسط و ب يشاركه فيضعف الى ح د المنطق مربعهما و هما سطحا ه د ز فهما مشتركان فه ح يشارك ح د و ه ح منطق بالقوة مباين لح د في الطول فح د كذلك فح د موسط ف ب القوى عليه موسط و ذلك ما اردناه اقول وان كان ب يشارك آ في القوه فقط كان ايضا موسطا بهذا البيان بعينه

فصل الموسط على الموسط اصم وليكن احد الموسطين آ ب والثاني آ والفضل ب ولكن ح د منطقا ويضف الاول اليه فيحدث عرض ح ه والثاني فيحدث عرض ح ز فهما منطقان بالقوه و مباينان لح د في الطول ويكون الفضل سطح ح ه فنقول

انه اصم والا فليكن منطقا فيكون عرض ز ه منطقا ومربعه مربع ح ز منطقان وسطح ح ز في ز ه يباينهما لتباين ح ز ز ه في الطول فمربعا ح ز ز ه يباينان ضعف سطح ح ز في ز ه فالكل اعني مربع ح ه يباين مربعي ح ز ز ه المنطقين فهو اصم وكان منطقا هذا خلف فاذن سطح ح ه اصم وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر الموسطان اما مشتركان او متباينان فان كانا مشتركين كان الفضل مشاركا لهما ايضا فهو موسط ويكون اصم وايضا اذا كانا مشتركين كان ه ح ح ز مشتركين وسطح ه ح في ح ز يشارك مربعيهما المنطقين اعني ضعف سطح ه ح في ح ز مع مربع ز ه فمربعاه ح ح ز المنطقان لشاركان مربع ز ه فز ه منطق بالقوه ومباين لح ز لكونه مشاركا لح ز المباين له فسطح ح ه موسط وهو اصم وان كانا متباينين كان ه ح ح ز متباينين وضعف سطح ه ح في ح ز يباين مربعيهما المنطقين فمربعاهما المنطقان يباينان مربع ز ه فهو اصم و ه ز ليس بمنطق في الطول ولا في القوه فسطح ح ه اصم غير موسط ولا منطق

كا نريد ان نجد خطين موسطين مشتركين في القوه فقط يحيطان بمنطق فنضع خطي آ ب بالقوه فقط ونجعل ح وسطا بينهما في النسبة و د رابعا فاقى ب اعني ح في نفسه موسط فح موسط ولنسبة آ ب كنسبة ح د و آ يشارك ب في القوه فقط فح يشارك د في القوه

فقط فد انه موسط وحـ في د اعني مربع ب منطق فاذن حـ د موسطان كما اردنا

كب

نريد ان نجد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان بموسط فنضع ا ب حـ ثلثة خطوط منطقة في القوة فقط ونحصل د بين ا ب وسطا نشارك في النسبة ونسبة ا حـ كنسبة د ه فبالابدال نسبة ا د اعني نسبة د ب كنسبة حـ ه وا في ب كمربع د فد موسط وا يشارك حـ في القوة فقط فد يشارك ه في القوة فقط فهو ايضا موسط يشارك د في القوة فقط ود في ه كب في حـ الموسط فاذن د ه موسطان كما اردناه

كج

كب

كل سطح يحيط به موسطان مشتركان في القوة فقط فهو اما منطق واما موسط فليكن الموسطان ا ب ا حـ والسطح ب حـ ونرسم على الضلعين مربعي ب د حـ ه وليكن ر ح منطقا ونضيف اليه سطوح ب د ب حـ حـ ه على الترتيب وهي ح ط ك ل م ن فيحدث عروض ر ط ط ل ل ن وكل واحد من ر ط ل ن منطق بالقوة فقط وهما متشاركان في الطول لتشارك ا ب ا حـ في القوة ولان نسبة مربع ب د الى سطح ب حـ اعني نسبة د ا الى ا حـ اعني ب ا الى ا ه كنسبة سطح ب حـ الى مربع حـ ه فسطوح ح ط ك ل م ن بل خطوط ر ط ط ل ل ن متناسبة ور ط في ل ن يساوي مربع ر ط المنطق فط ل منطق بالقوة فان كان ط ل مشاركا لر ح في الطول كان سطح ك ل يعني سطح ب حـ منطقا وان كان مباينا له كان موسطا وذلك ما اردناه

ساوي مربع ط ل وط ل في ل ن حد

كد

نريد ان نجد خطين منطقين في القوة المشتركين فيها فقط يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول فنضع عددين مربعين ليس الفصل بينهما مربعا وهما ا ب ب حـ ونرسم خطا منطقا وهو د ه وعليه نصف دائرة د ر ه ونجعل نسبة مربع د ه الى مربع د ر كنسبة عدد ا ب الى عدد ا حـ فد ه د ر هما الخطان المطلوبان ولنحصل د ر وترا ونصل ه ر فلان نسبة مربعي د ه د ر كنسبة عددين ليست كنسبة مربعين يكونان مشتركين في القوة فقط ود ه منطق في القوة فد ر كذلك فلان د ه يقوى على د ر بزيادة مربع ه ر وبالقلب نسبة مربع د ه اليه كنسبة عددي ا ب ب حـ المربعين فهو يشارك د ه اذ مربعاهما على نسبة عددين مربعين فالخطان كما اردنا

يكون ما وتره آره قائمه

اقول ومن طرق تحصيل عددين مربعين ليس الفصل بينهما مربعا ان يؤخذ فرد اول وليكن ا ب ونفصل منه واحد وهو ا حـ ونصف الباقي على د فمربعا ا د حـ د هما المطلوبان وذلك لان الفصل بينهما يكون لمربع ا حـ وضرب ا حـ في حـ د مرتين وليكن مربع ا حـ هو ا حـ وضرب ا حـ في حـ د مرتين هو حـ ب والفصل بين المربعين يكون ذلك الفرد الاول وهو ليس بمربع فان اردنا ان يكون مع الخطين آخر منطق بالقوة فقط جعلنا نسبة مربع د ه الى مربع خط آخر كنسبة عدد ا ب الى عدد اول غير ا حـ كما مر

فالفصل

كه

نريد ان نجد خطين منطقين في القوة مشتركين فيها فقط يقوى الاطول

على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه في الطول فنضع عددين مربعين
لا يكون مجموعهما مربعا وهما اح ح ب ونرسم خطي ده المنطق
ونعمل كما عملنا في الشكل المتقدم الى ان يحصل خطا ى ز فيكون
خطا ز ى ز ه هما المطلوبان وذلك لان نسبة مربعيهما كنسبة عددي
اب اح وليست ذلك كنسبة مربعين فهما متشاركان في القوة فقط
و ده منطق فز منطق في القوة ولان نسبة عددي اب بح
ليست كنسبة مربعين ومربعا ه ر على تلك النسبة فزه تقوى
تقوى على ى ز بزيادة مربع خط يباينه في الطول وذلك ما اردناه
والشكل كالمتقدم **اقول** ومن طرق تحصيل عددين مربعين
ليس مجموعهما مربعا ان يزيد الواحد على كل مربع اتفق فهما مربعان
ليس مجموعهما مربعا كما مر واذا ضربنا المجموع في اي مربع اتفق
كان الحاصل ايضا كذلك لان الحاصل تألف من ضرب مربعين
في مربع فيكون متألفا من مربعين ويكون من ضرب غير مربع
في مربع فلا يكون مربعا **كو** نريد ان نجد موسطين مشتركين في
القوة فقط ويحيطان بسطح منطق ويقوى الأطول على الاقصر
بزيادة مربع خط يشاركه في الطول فنضع خطين منطقين في القوة
فقط وهما ا ب ونجعل ا قويا على ب بزيادة مربع خط
يشاركه ونستخرج بينهما وسطا هو ح ورابعا هو
د فيكونان موسطين مشتركين في القوة فقط
ويحيطان بمنطق كما مر ويقوى ح على د كما ذكرنا لانهما على نسبة
ا ب وذلك ما اردناه **كز** نريد ان نجد موسطين كما ذكرنا

الا ان الاطول يقوى على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه والعمل كما مر
الا انا نجعل ا قويا على ح بزيادة مربع خط يباينه والشكل والبيان
كما تقدم **كح** نريد ان نجد خطين متباينين في القوة يكون
مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا فنضع
خطين منطقين في القوة فقط يقوى احدهما على الآخر بزيادة مربع
خط يباينه في الطول وهما اب بح والأطول اب ونرسم على
اب نصف دائرة ا ر ب ~~فهما الخطان المطلوبان~~ ونصف
ربع مربع ب ح الى اب ناقصا عن تمامه مربعا
فنقسمه على ه و ا ه الأطول ونخرج من ه عمود
ه ر ونصل ا ر ب ر فهما الخطان المطلوبان ولان نسبة ا ر الى ر ب
كنسبة ا ه الى ه ر ونسبة ه ر الى ه ب فنسبة مربعي ا ر ر ب كنسبة
خطي ا ه ه ب المتباينين فا ر ر ب متباينان في القوة ولان
مربعيهما يساويان مربع اب المنطق فمجموع مربعيهما منطق ولان
سطح ا ه في ه ب يساوي مربع ه ر وكان يساوي مربع ب ى
اعني ربع مربع ب ح فه ر يساوي ب ى ونسبة اب الى ا ر كنسبة
ب ر الى ر ه اعني ب ى فسطح ا ر ب يساوي سطح اب في ب ى فضعف
سطح ا ر في ر ب يساوي سطح اب في ب ح الموسط وذلك ما اردناه
كط نريد ان نجد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما
موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر منطقا فنضع موسطين
مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق ويقوى احدهما على الآخر
بزيادة مربع خط يباينه في الطول وهما اب ب ح ونعمل بهما

١١٤

ماعملنا الى ان يحصل اب ـ ر وهما الخطان المطلوبان اما تباينهما فى القوة وكون مجموع مربعيهما موسطا فظاهر واما كون ضعف سطح احدهما فى الآخر موسطا فلانه يساوى سطح اب فى ب د الموسط واما تباينه للموسط الاول فلتباين اب ب ح فى الطول فاذن ذلك يقتضى التباين بين مربع اب وسطح اب فى ب د وذلك ما اردناه والشكل كما تر

لح الخط المركب من خطين متباينين فى الطول منطقين فى القوة فقط اصم ويسمى ذا الاسمين مثلا كاح المركب من اب ب ح فلتباينهما فى الطول يكون سطح احدهما فى الآخر بل ضعفه مباينا لمربعيهما المنطقين فيكون مربع الخط مباينا لمربعيهما فهو اذن اصم لد الخط المركب من خطين موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بمنطق اصم ويسمى ذا الموسطين الاول مثلا كاح المركب من اب ب ح فلتباينهما فى الطول يكون سطح احدهما فى الآخر بل ضعفه المنطق مباينا لمربعيهما الموسطين فيكون مربع الخط مباينا للضعف فهو اذن اصم له الخط المركب من خطين موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بموسط اصم ويسمى ذا الموسطين الثانى مثلا كاح المركب من اب ب ح وليكن ى ه منطقا ونضيف اليه مربعى اب ب ح وهو ى ر وضعف سطح احدهما فى الآخر وهو ر ط وهما متباينان لتباين الخطين فخطا ى ح ح ط منطقان بالقوة متباينان فى الطول فى ط ذو الاسمين و ى ه منطق فسطح ه ط

اصم فاح القوى عليه اصم ٭ الخط المركب من خطين متباينين فى القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما فى الآخر موسطا اصم ويسمى الاعظم مثلا كاح المركب من اب ب ح والبيان والشكل كما مر لذى الاسمين ٭ الخط المركب من خطين متباينين فى القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما فى الآخر منطقا اصم ويسمى القوى على منطق وموسط مثلا كاح المركب من اب ب ح والبيان والشكل كما مر لذى الموسطين الاول ٭ الخط المركب من خطين متباينين فى القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما فى الآخر موسطا مباينا للاول اصم ويسمى القوى على موسطين مثلا كاح المركب من اب ب ح والبيان والشكل كالذى الموسطين الثانى فذلك ما اردناه ٭ لا ينقسم ذو الاسمين باسميه الا على نقطة واحدة يعنى ان انقسم على نقطة على اخرى ولا يكون القسمان مساويين لقسمه الاولين فلا يكون بذلك الاعتبار ذا اسمين فان امكن فلينقسم على ى كذلك ويكون

ا ب ى ح

الفضل بين مربعى اب ب ح ومربعى اى ى ح اعنى الفضل بين منطقين هو الفضل بين ضعف سطح اب فى ب ح وبين ضعف اى فى ى ح اعنى الفضل بين موسطين فيكون منطقا واصم معا هذا خلف فاذن لا ينقسم **اقول** لكن لبيان ان مجموع مربعى اب ب ح لا يساوى مجموع مربعى اى ى ح ولا ضعف سطح الاولين ضعف سطح الآخرين حرة مربع الخط

وتصل اد القطر ونخرج ب ك ك ل الموازيين لا ه وتتم الشكل فح
م له مجموع مربعي اب ح و ك ط س ع
مجموع مربعي ا د ح وبلقى مربعات ب ح
س ع ف ص ه المشترك يبقى من مربعي
اب ح متمما م ل ن ومن مربعي ا د ح متمما ك ك فان
فان كان متمم ل ن مساويا لمتمم ك ك يساوي المجموعان وحينئذ يكون
خط اب مساويا لخط د ح فيكون قسمة اح على ب وعلى د قسمة واحدة
تساوي اطولاهما واصغراهما وان اختلف المتممان يكون فضل
احد المجموعين على الآخر وفضل احد الضعفين على الآخر بذلك القدر
وهذا هو الذي بينا احالته مه لا ينقسم ذو الموسطين الاول
بموسطيه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على د ويكون الفضل
بين مجموع مربعي اب ح ومجموع مربعي ا د ح اعني فضل موسط
على موسط هو الفضل بين ضعف سطح اب
في ب ح وضعف سطح ا د في د ح اعني فضل منطق على هذا خلف
فاذن لا ينقسم مو لا ينقسم ذو الموسطين الثاني بموسطيه الا على
نقطة واحدة والا فلينقسم على د ولكن ه ر منطقا ونضيف
اليه مجموع مربعي اب ح وهو ر ح وضعف سطح احدهما في الآخر
وهو ك ط فيكون ه ك المنقسم على ح
ذا الاسمين ونضيف اليه ايضا مجموع
مربعي ا د ح وهو د ل ونبقى م ك ضعف سطح احدهما في الآخر
فيكون ه ك المنقسم على ل ذا اسمين فاذن ه ك انقسم على نقطتي

كه م

كو ما

ح ك باسميه هذا خلف فاذن لا ينقسم على غير ب بموسطيه مز لا ينقسم
الاعظم بقسميه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على د وبين الخلف
كما في ذي الاسمين والشكل كشكله مح لا ينقسم القوي على منطق
وموسط بقسميه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على د وبين الخلف
كما في ذي الموسطين الاول والشكل كشكله مط لا ينقسم القوي على
موسطين بقسميه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم على د وبين الخلف
كما في ذي الموسطين الثاني والشكل كشكله وذلك ما اردناه صدر
ان قوي اطول قسمي ذي الاسمين على الاقصر بزيادة مربع خط مشاركه
في الطول وكان الاطول مشاركا للمنطق المفروض اولا اعني يكون
منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الاول وان كان الاقصر كذلك
فهو الثاني وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو الثالث وان
قوي الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط مباينه في الطول وكان
الاطول منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الرابع وان كان الاقصر
كذلك فهو الخامس وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو السادس
ن نريد ان نجد ذا الاسمين الاول وليكن المنطق المفروض اولا
ا و ب ح خطا ما مشاركه و د ه د ر عددين مربعين وليس فضل
ر ه مربعا ونجعل نسبة مربع ب ح الى مربع ح ح كنسبة د ه الى ر ه
ف ب ح ذو الاسمين الاول لان ب ح اطول قسميه منطق في الطول
و ح ح المشارك له في القوة فقط ومباين له في الطول
ولكن فضل مربع ب ح على مربع ح ح هو مربع ط

مه كز

مو كح

مز كط

مح م

فنعلت النسبة نسبة مربع ب ح الى مربع ط كنسبة ى ه الى ى ر المربعين فط
يشارك ب ح في الطول و ب ح يقوى على ح ح بزيادة مربعه يه
نريد ان نجد ذا الاسمين الثاني وليكن المنطق المفروض ا و ح ح
خطا يشاركه والعددان كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع ح ح الى مربع ح ب
كنسبة ر ه الى ى ه فب ح ذو الاسمين الثاني لان ح ح اقصر قسميه
منطق في الطول و ب ح منطق في القوة فقط يقوى على ح ح بزيادة
مربع ط المشاركة له كما مر والشكل كالمتقدم يو نريد ان نجد ذا
الاسمين الثالث وليكن المنطق المفروض ا والعددان المربعان
ى ح ر ط وليس فضل ح ط مربعا و ه عددا آخر غير مربع ولتكن
نسبته الى ح ط كنسبة مربعين ونجعل نسبة مربع
ا الى مربع ب ى كنسبة ه الى ر ط ونسبة مربع
ب ى الى مربع ى ح كنسبة ر ط الى ح ط فب ح ذو الاسمين الثالث
لان قسميه منطقان بالقوة متباينان في الطول و ب ى يقوى على
ى ح بزيادة مربع ك المشارك له ى لان مربعهما على نسبة مربعي
ر ط ى ح يز نريد ان نجد ذا الاسمين الرابع فنعمل كما في ذي الاسمين
الاول الا انا نجعل عددي ى ر ر ه مربعين وليس مجموعهما وهو ى ه
مربعا فيكون ب ح يقوى على ح ح بمربع ط المباين له لان مربعهما على
نسبة ى ه ى ر والشكل كشكله يح نريد ان نجد ذا الاسمين الخامس
فنعمل كما في ذي الاسمين الثاني الا انا نجعل عددي ى ر ر ه كما في
ذي الاسمين الثالث الا انا نجعل العددين كما في الرابع والشكل

كما كان

كما كان يط نريد ان نجد ذا الاسمين السادس فنعمل كما في ذي الاسمين الثالث
الا انا نجعل العددين كما في الرابع والشكل كشكل الثالث وذلك
ما اردناه ك اذا احاط منطق وذو اسمين اول بسطح فالخط
القوي عليه ذو اسمين فليكن السطح ب ح والخط المنطق ا ب وذو
الاسمين الاول ا ح ولنقسم باسميه على ى و ى ح اقصر قسميه ونصفه
على ه ونصف مربع ى ه اعني ربع مربع ى ح الى ا ى ناقصا عن تمامه
مربعا فينقسم على ر فيكون ا ر ر ى مشتركين ونخرج ر ح ى ك ه ك
موازية لا ب ونعمل مربع س ن كا ح ومربع ن م على قطره كح ى ه
ونتمم مربع ع ق فلان نسبة
مربع س ن الى سطح ن ع اعني
نسبة س ف الى ف ع كنسبة سطح ن ع الى سطح
ن م اعني نسبة ف ن الى ن ص يكون س ف الى
ف ع يكون سطح ن ع وسطا في النسبة بين مربعي س ن ن م
اعني بين سطحي ا ح ر ى وكان سطح ط ه وسطا بينهما لان نسبة ا ر
ى ه كنسبة ى ه ر ى فسطحا ن ع ط ه متساويان فسطح ب ح يساوي
مربع ع ق فنقول وضلعه ذو اسمين لان ا ر ر ى المشتركين
لا ب المنطق منطقان فسطحا ا ح ر ى اعني مربعي س ن ن م
منطقان فس ف ف ع منطقان بالقوة ولان كل واحد من ا ح
ح ى المنطقين يباين كل واحد من ط ه ه ك فن ع ن ع متباينان
فس ف ف ع متباينان في الطول فاذن الخط القوي على ب ح
اعني س ع ذو اسمين كا اذا احاط منطق وذو اسمين

الموسّطين

ثان بسطح فالخط القوى عليه ذو موسطين اول وليكن السطح اب حر والخط
المنطق اك و ذو الاسمين الثاني اح ونعمل كما عملنا فيما تقدم بعينه الا انه
ههنا يكون سطحا اح ح ک موسطين مشركين و مشاركين لموسط اط
وسطحا ءک کح منطق فيكون مربعا سه نه نه م موسطين مشركين
ومتمما نع نه قه منطقين فيكون سه ف فع موسطين مشركين
بالقوة فقط يحيطان بمنطق هو نع فسع ذو الموسطين الاول
والشكل كما تقدم ‌نا اذا احاط منطق و ذو اسمين ثالث
بسطح فالقوى عليه ذو موسطين ثان ولكن السطح والخطان والشكل
ما اوردناه ونعمل كما مر الا ان ههنا سطحي اح ح ک يكونان موسطين
مشركين وسطحا ءک کح موسطين وجميع اط مباينا لجميع طح
فيكون مربعا سه نه نه م موسطين مشركين ومتمما نع قه موسطين
متباينين لهما فيكون سه ف فع موسطين مشتركين بالقوة
فقط يحيطان بموسط هو نع فسع ذو الموسطين الثاني
نب اذا احاط منطق و ذو اسمين رابع بسطح فالقوى عليه
اعظم والمثال والشكل كما مر ويكون ههنا ا د د ک متباينين و
سطح اط اعني مجموع مربعي سه نه نه م منطقا وسطح طح اعني
مجموع متممي نع نه قه موسطا فيكون س ف فع متباينين بالقوة
مجموع مربعيهما منطق وضعف سطح احدهما في الآخر موسط فسع
هو الاعظم نج اذا احاط منطق و ذو اسمين خامس بسطح فالقوى
عليه قوى على منطق و موسط والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون
اد دک متباينين وسطح اط اعني مجموع مربعي سه نه نه م موسطا

وسطح طح اعني متممي نع نه قه منطقا فيكون سه ف فع متباينين
بالقوة مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في الآخر منطق
فسع هو القوى على منطق و موسط نا اذا احاط منطق و ذو
اسمين سادس بسطح فالقوى عليه قوى على موسطين والمثال والعمل
والشكل كما مر ويكون اد دک متباينين وسطح اط اعني مجموع مربعي
سه نه نه م موسطا وسطح طح اعني متممي نع نه قه موسطا مباينا
للاول فيكون سه ف فع متباينين بالقوة مجموع مربعيهما موسط
وضعف سطح احدهما في الآخر موسط مباين للاول فسع هو
القوى على موسطين وذلك ما اردناه نه اذا اضيف مربع ذي
الاسمين الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين اول وليكن
ذو الاسمين اب منقسما على ح والخط المنطق ده ونضيف
مربع اب اليه وهو سطح ه ز فيحدث عرض د ز فنقول انه
ذو الاسمين الاول وليكن مربع اح
كسطح ه ح ومربع حب كسطح طک
وسطح لز كضعف سطح اح في حب
فننصف ک ز على م ونخرج م ن موازيا لده فلان مربعي اح حب
منطقان يكون ه ک منطقا و د ک منطقا في الطول و د ح مشاركا
لح ک ولان سطح اح في حب موسط فلز موسط و ک ز منطق
في القوة مباين لده في الطول ولان مربعي اح حب اعظم
من ضعف سطح اح في حب فدک اطول من ک ز ولان سطح اح
في حب وسط في النسبة بين مربعي اح حب يكون سطح ک ن

من سطحي ىط طك كذلك فيكون كم موسطا فى النسبة بين ىح ح ك ونسبة ىح الى كم كنسبته الى ح ك فاذا اضيف مربع ك د الى ىك ناقصا عن تمامه مربعا قسم ىك على ح بمشترکين فاذن ىك يقوى على كد بزيادة مربع من خط يشاركه فى الطول وثبت الحكم وذلك ما اردناه اقول انما يكون مربعا اه حب اعظم من سطح اه فى حب لان نسبة مربع اه فى الطول القسمين الى سطح اه فى حب كنسبة سطح اه فى حب الى مربع حب واذا كانت اربعة مقادير متناسبة اولها اعظمها واخرها اصغرها كان الاول والاخير معا اعظم من الباقيين وبوجه خاص بهذا الموضع لنكن اه مربع اه وحه مربع حب ونفصل حد مثل حب ونخرج بح موازيا لحى ونتمم سطح ىه فضعف سطح اه فى حب سطح بح والمشترك بينه وبين المربعين سطحا حح حه فيبقى من المربعين اح ومن الضعف ىه واح اعظم من ىه لان ىط يساوى اد وبح اعني اح اعظم من طه اعني حب

ما اذا اضيف مربع ذي الموسطين الاول الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين ثان والمثال والشكل والعمل كما مر ويكون ه ك ههنا موسطا لان مربعي اه حب اعني ىح طك موسطان مشتركان ولد منطقا لان اه فى حب منطق فيكون ىك كد منطقين فى القوه فقط وكد منطق فى الطول وىك يقوى على كد بزيادة مربع خط يشاركه لان ىح حك مشتركان فاذن

ىكد ذو اسمين ثان ما اذا اضيف مربع ذي الموسطين الثاني الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين ثالث والعمل والشكل كما مر ويكون ه ك ههنا موسطا لان مربعي اه حب موسطان مشتركان ولد موسطا مباينا له لتباين اه حب فى الطول فيكون ىك كد منطقين فى القوه متباينين ومتباينين لده فى الطول وىك يقوى على كد بمربع خط يشاركه لاشتراك ىح ح ك فاذن ىكد ذو اسمين ثالث ما اذا اضيف مربع الاعظم الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين رابع والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون ىح ح ك متباينين لتباين خطي اه حب فى القوه وه ك منطقا لكون مجموع مربعي اه حب منطقا ولد موسطا فىك كد منطقان فى القوه وىك منهما منطق فى الطول وهو يقوى على منطق وموسط الى خط منطق فالعرض كد بمربع خط مباين لتباين ىح ح ك فاذن ىكد ذو اسمين رابع ما اذا اضيف مربع القوى على منطق وموسط الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين خامس والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون ىح ح ك متباينين وه ك موسطا لكون مجموع مربعي اه حب موسطا ولد منطقا فىك كد منطقان فى القوه وكد منهما منطق فى الطول وىك يقوى عليه بمربع خط مباين لتباين ىح ح ك فاذن ىكد ذو اسمين خامس ما اذا اضيف مربع القوى على موسطين الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين سادس والمثال

والسكل والعمل كما مر ونكون بح ح ط متساسين وه ك موسطا و
لد موسطا مباينا له لا فدك ك د منطقان في القوه متباينان
ومباينان لده وه ك يقوى على كر بمربع خط يباينه فدر ذو
سادس وذلك ما اردناه **يط** الخط المشارك في الطول الذي
الاسمين ذو اسمين في مرتبه بعينها فليكن اب ذا الاسمين منقسما
على ح باسميه وده مشاركا له في الطول
ونجعل نسبه اب الى ده كنسبه اح الى دز
وبقي حب زه على نسبتهما وكل واحد من اح حب مشارك
لنظيره من دز زه منطق مثله اما في الطول والقوة او في القوة
فقط ونسبه اح حب كنسبه دز زه واح حب متباينان
في الطول فدز زه كذلك واح ان قوى على حب بمربع خط
يشاركه او يباينه فدز على زه كذلك فاذن اب اي ذي الاسمين
كان من السته كان ده بعينه **ك** الخط المشارك في الطول
لذي الموسطين ذو موسطين في مرتبه بعينها فليكن اب
ذو الموسطين اما الاول او الثاني منقسما على ح بقسميه وده
مشاركا له ونجعل نسبه اب الى ده كنسبه اح الى دز وحب
الى زه وكل واحد من اح حب مشارك لنظيره من دز
زه موسط مثله واح حب متباينان في الطول فدز زه
كذلك ونسبه مربع اح الى سطح اح في حب اعني نسبه اح الى حب
كنسبه مربع دز الى سطح دز في زه اعني نسبه دز الى زه وبالابدال
نسبه مربع اح الى مربع دز كنسبه سطح اح في حب الى سطح دز

في زه والمربعان متشاركان فالسطحان متشاركان فان كان اح الاول منطقا او
موسطا كان الثاني كذلك فاذن اب اي ذي موسطين كان من الاثنين
كان ده كذلك بعينه والسكل كالمتقدم وبوجه آخر ليكن اب ذا الموسطين الاول
او الثاني وب مشاركا له ونضع حد منطقا
وننصف السطح آ وهو ده ومربع ب وهو
دز فجه ذو الاسمين الثاني او الثالث
وحز يشاركه فهو مثله فالقوي على دز اعني ب ذو الموسطين
الاول او الثاني مثل اب **كا** الخط المشارك في الطول للاعظم
اعظم اما بالوجه الاول فليكن الاعظم اب منقسما على ح ومشاركه
ده وقسم على تلك النسبه على ز فيكون نسبه اح حب كنسبه دز زه و
اح حب متباينان في القوه فدز زه
كذلك ونسبه مربعي اح حب كنسبه مربعي
دز زه ونسبه مجموع مربعي اح حب الى احدهما كنسبه مجموع مربعي
دز زه الى نظيره وبالابدال نسبه المجموع الى المجموع كنسبه احدهما الى نظيره
واحدهما مشارك لنظيره فالمجموع مشارك للمجموع ومجموع مربعي اح حب
منطق فمجموع مربعي دز زه منطق وايضا ضعف سطح اح في
حب موسط فضعف سطح دز في زه المشارك له ايضا موسط
واما بالوجه الثاني فليكن آ الاعظم وزه مشاركا له ونضيف مربعيهما
الى حد المنطق فيحدث من مربع آ عرض حه
وهو ذو الاسمين الرابع ويشاركه حد فهو مثله
فالخط القوي على دز اعني مربع ب اعظم

الخط المشارك فى الطول للقوى على منطق وموسط قوى على منطق وموسط وسس مثل بيان الاعظم والشكلان كما مر

الخط المشارك فى الطول للقوى على موسطين قوى على موسطين والبيان والشكلان كما مرت وذلك ما اردناه **اقول** وان كانت الخطوط المشاركة لهذه الخطوط الستة مشاركة فى القوه فقط كان الحكم كما ذكر بعض البيانات المذكورة

الخط القوى على مجموع سطحين منطق وموسط يكون احد اربعة خطوط اما ذا اسمين او ذا موسطين اول او اعظم او قويا على منطق وموسط وليكن السطحان اب المنطق وحد الموسط ونضع د ر منطقا فى القوة ونضيفهما اليه وهما ح ك فيحدث عرض ه ك ط منطقا فى الطول وط ك منطقا فى القوة فقط فان كان ه ط اطول من ط ك وقوى عليه بمربع خط يشاركه كان ه ك ذا اسمين اول والخط القوى على السطح ر ك ذا اسمين وان قوى عليه بمربع خط يباينه كان ه ك ذا اسمين رابعا والخط القوى على السطح اعظم وان كان ط ك اطول من ه ط وقوى عليه بمربع خط يشاركه كان ه ك ذا اسمين ثانيا والقوى على السطح ذا موسطين اول وان قوى بمربع خط يباينه كان ه ك ذا اسمين خامسا والقوى على السطح قويا على منطق وموسط

الخط القوى على مجموع سطحين موسطين متباينين يكون احد خطين اما ذا موسطين ثانيا او قويا على موسطين وليكن السطحان اب حد ونضع ه ر المنطق ونضيفهما اليه وهما ح ك فيحدث عرضاه ه ط ط ك منطقين فى القوه متباينين فى الطول وما ببين لهما ح واطولهما يقوى على اصغرهما بمربع خط مشارك او مباين فيكون ه ك ذا اسمين ثالثا او سادسا والقوى على السطح احد المذكورين والشكل كما تقدم وذلك ما اردناه

حكم من غير شكل لا واحد من الخطوط الستة اعنى ذا الاسمين وما يتلوه بموسط ولا باخر منها لان مربع الموسط اذا اضيف الى خط منطق احدث عرضا منطقا بالقوه ومربعاتها اذا اضيفت اليه احدث عروضا مختلفه هى انواع ذى الاسمين ولا واحد من هذه العروض هو من نوع صاحبه فاذن الخطوط التى تحدث بهذه العروض المختلفه الانواع مختلفة الانواع وذلك ما اردناه

اذا فصل احد خطين متباينين فى الطول منطقين فى القوه من الاخر كان الباقى اصم وسمى المنفصل مثلا فصل اب من اح وبقى ب ح فلتباينهما فى الطول يكون مجموع مربعيهما المنطقين مباينا لضعف سطح اب فى اح الموسط فيكون مباينا للجزء الباقى وهو مربع ب ح فمربع ب ح اصم وكذلك ب ح

اذا فصل احد خطين موسطين مشتركين فى القوه فقط يحيطان بمنطق من الاخر كان الباقى اصم ويسمى منفصل الموسط الاول مثلا فصل اب من اح وبقى ب ح فلتباينهما فى الطول يكون ضعف سطح احدهما فى الاخر الذى هو منطق مباينا لمجموع مربعيهما الموسطين فيكون مباينا لجزء الباقى وهو مربع ب ح فب ح اصم

اذا فصل احد

حطين موسطين مشركين فی القوه فقط لحطان بموسط من
الاخر كان الباقی اصم وسمی منفصل الموسط الثانی مثلا فصل اب
من اح وبقی ب ح وليكن ده منطقا ونضيف اليه مربعی اب
اح وهو ه كا وضعف سطح اب فی
وهو ح سقی رط كمربع ب ح ولتباينهما
يكون موسطاه كا ه ح متباينين و
عرضا ه كا ه ح منطقين وعرضا كا ه ح منطقين فی القوه
متباينين فی الطول فح كا منفصل ورط اصم وب ح القوی
عليه اصم اذا فصل احد خطين متباينين فی القوه يكون
مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما فی الاخر موسطا من
الاخر كان الباقی اصم وسمی الاصغر مثلا فصل اب من اح وبقی
ب ح والبيان والشكل كالمنفصل اذا فصل احد
خطين متباينين فی القوه يكون مجموع مربعيهما موسطا و
ضعف سطح احدهما فی الاخر منطقا من الاخر كان الباقی اصم
وسمی المتصل بمنطق يصير الكل موسطا والمثال والبيان والشكل
كالمنفصل الموسط الاول اذا فصل احد خطين متباينين
فی القوه يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما
فی الاخر موسطا مباينا للاول من الاخر كان الباقی اصم
وسمی المتصل بموسط يصير الكل موسطا والبيان والشكل كا
لمنفصل الموسط الثانی وذلك ما اردناه لا يتصل بالمنفصل
فوق خط واحد مما يعده الی حاله قبل الانفصال والا فليتصل

بمنفصل اب خطان بعد انه الی ذلك وهما ح ب ب د فلان مربعی
اح ح ب ساوی ضعف سطح اح فی ح ب مع مربع اب ومربعی اد
د ب ساوی ضعف سطح اد فی د ب مع مربع اب يكون الفصل
بين مربعی اح ح ب وبين مربعی اد د ب
اعنی فصل منطق علی منطق مساويا للفصل بين ضعف سطح
اح فی ح ب وضعف سطح اد فی د ب اعنی فصل موسط علی
موسط هذا خلف فاذن الحكم ثابت لا يتصل بمنفصل
الموسط الاول فوق خط واحد مما يعده الی حاله قبل الانفصال
والا فليتصل باب ب ح ب د فيكون فضل ما بين مربعی اح ح ب
ومربعی اد د ب اعنی فضل موسط علی موسط هو فضل ما بين
ضعف سطح اح فی ح ب وضعف سطح اد فی د ب اعنی فصل
منطق علی منطق هذا خلف فاذن الحكم ثابت كما مر
لا يتصل بمنفصل الموسط الثانی فوق خط واحد مما يعده الی
حاله قبل الانفصال والا فليتصل باب ب ح ب د ثم نضع ه د
منطقا ونضيف اليه مربعی اح ح ب وهو سطح د ك ومربعی اد
د ب سطح د ح فبقی سطح ط ك
مساويا لضعف سطح اح فی ح ب
ولان مجموع المربعين موسط و
الضعف موسط مباين له يكون خطا ه ك ك ح منطقين
بالقوه متباينين فی الطول وه ح منفصل وايضا نضيف
الی ه د مربعی اد د ب وهو سطح د ك فيكون سطح ط ك مساويا

لضعف سطح اد في دت ويكون خطاه كـ لح ايضا منطقين
بالقوه فقط وحـ منفصل فاذن اتصل بحج خطاح كح كـ
واتحاداه الى حاله قبل الانفصال هذا خلف فاذن الحكم ثابت
بالاصطلاح
لا تصل فوق خط واحد مما بعده الى حاله قبل الانفصال
والا فيتصل با ب ح ب د وبين الخلف كما في المنفصل بعينه
والشكل كشكله لا تصل بالمتصل منطق يصير الكل موسطا
فوق خط واحد مما بعده الى حاله قبل الانفصال والا فيتصل
با ب ح ب د والبيان والشكل كما في منفصل الموسط الاول
لا تصل بالمتصل موسط يصير الكل موسطا فوق خط
واحد مما بعده الى حاله قبل الانفصال والا فليتصل با ب د
ب ح والبيان والشكل كما في منفصل الموسط الثاني وذلك
ما اردناه صدر اذا اتصل بالمنفصل خط بعده الى حاله
فاذا قوي الكل على ذلك الخط بمربع خط يشاركه وكان الكل شارك
المنطق المفروض اولا اعني يكون منطقا في الطول فالمنفصل
هو الاول وان كان ذلك الخط منطقا فهو الثاني وان لم يكن
احدهما منطقا في الطول فهو الثالث وان قوي الكل على
ذلك الخط بمربع خط يباينه وكان الكل منطقا في الطول فهو
الرابع وان كان ذلك الخط منطقا فهو الخامس وان لم يكن
احدهما منطقا في الطول فهو السادس نريد ان
نجد المنفصل الاول وليكن المنطق المفروض اولا ا وبح
خطا ما يشاركه ود ه كـ د عددين مربعين وليس فضل ده

مربعا ونجعل نسبة مربع ب ح الى مربع ح ح كنسبة
د ه الى ده ف ب ح المنفصل الاول لان جميع
ب ح منطق في الطول وح ح المشارك له في القوه فقط منطق
في القوه مباين له في الطول ولكن فضل ب ح على مربع ح ح
هو مربع ط فنقلب النسبة نسبة مربع ب ح الى مربع ط كنسبة د ه الى
د ز المربعين فط يشارك ب ح في الطول و ب ح يقوى على
ح ح بزياده مربعه نريد ان نجد المنفصل الثاني وليكن
المنطق المفروض ا وح ح يشاركه والعددان كما ذكرنا و
نجعل نسبة مربع ح ح الى مربع ح ب كنسبة د ه الى د ه ف ب ح المنفصل
الثاني لان هـ ح ح منطق في الطول وح ب منطق في القوه
وهو يقوى على ح ح بزيادة مربع ط المشارك له كما مر والشكل
كما تقدم نريد ان نجد المنفصل الثالث وليكن المنطق
الاول ا والعددان المربعان د ح د ط وليس فضل ط ح
مربعا و ه عددا آخر غير مربع ليست نسبته الى ط ح كنسبة مربعين و
نجعل نسبة مربع ا الى مربع ب ح كنسبة
ه الى د ح ونسبة مربع ب ح الى مربع ح ك
كنسبة د ح الى ط ح ف ب ك المنفصل الثالث لان ب ح ح ك
منطقان بالقوه متباينان لا في الطول و ب ح يقوى على ح ك
بزياده مربع ك المشارك لب ح لان مربعهما على نسبة د ح د ط
نريد ان نجد المنفصل الرابع فنعمل كما في المنفصل الاول
الا انا نجعل عددي د ك د ه مربعين وليس مجموع د ه مربعا

فيكون ب د يقوى على ح ح مربع ط المباين له لان مربعها على نسبة ك ه ك ر

فافو

والشكل كشكله ‌ مه نريد ان نجد المنفصل الخامس فنعمل كما في المنفصل

الثاني الا انا نجعل عددي ك ر د ه كما في المنفصل الرابع والشكل

قتو

كما كان ‌ مه نريد ان نجد المنفصل السادس فنعمل كما في المنفصل

الثالث الا انا نجعل العددين كما في الرابع والشكل كشكل الثالث

قح

وذلك ما اردناه ‌ مه اذا احاط منطق ومنفصل اول بسطح

فالخط القوى عليه منفصل وليكن السطح ب د والخط المنطق ا ك

والمنفصل الاول ا ر وليتصل به ر ح فعاد الى حاله قبل الانفصال

ونتم سطح ب د ونصف د ح على ى ونضيف الى ا ح ربع مربع

د ح اعني مربع ح ى ناقصا عن تمامه مربعا فنقسم ا ح على ه و

نكون نسبة ا ه الى ه ح كنسبة ى ح الى ح ه وليكن ح ه اقصر القسمين

فهو اقصر من ح ى و ح ى اقصر من ا ه ونخرج ه ك ى ط موازيين

لا ك ونرسم مربع س م مثل سطح

ب ه وعلى قطره مربع س ن مثل

سطح ه ك ونتم خطوط شكل ق ع فلان نسبة مربع

س م الى سطح ق ف كنسبته الى مربع س ن لكونهما على نسبة س ر ف

يكون ق ف وسطا في النسبة بين المربعين اعني بين سطحي ب ه

ه ك وكان سطح ى ك متوسطا بينهما فسطح ى ك كسطح ق ف

وسطح ى ح كسطح ى ع فسطح ح ح كعلم ت ث ش مع مربع س ن

ويبقى سطح ب د كمربع ن م وضلعه ف ع يعول فهو منفصل

وذلك لان ا ح يقوى على ح ر بمربع خط مشارك له فاذا اضفنا

مربع ح ى اعني ربع مربع ح ر الى ا ح ناقصا عن تمامه مربعا قسمه على

ه بمشتركين فا ه ه ح مشتركان و ا ح منطق فسطحا ب ه ه ك اعني

مربعي س م س ن منطقان فخطا س م س ن منطقان بالقوه

و د ح مباين لا ح فد ح المشارك له ا يضا مباين لا ه المشارك

لا ح فد ك اعني ق ف مباين لب ه اعني مربع س م فخطا س م

س ف متباينان في الطول فف ع منفصل فاذن الخط القوي

على سطح ب د منفصل ‌ مه اذا احاط منطق ومنفصل ثان

قطود

بسطح فالخط القوى عليه منفصل موسط اول وليكن المثال و

والعمل والشكل كما مر الا ان سطحي ب ه ه ك اعني مربعي س م

س ن يكونان ههنا موسطين مشتركين لكون ا ه ه ح مشتركين

و ى ك اعني ق ف منطقا فيكون خطا س م س ن موسطين

مشتركين بالقوه فقط يحيطان بمنطق فف ع القوى على

صه

ب د منفصل الموسط الاول ‌ مه اذا احاط منطق و

منفصل ثالث بسطح فالخط القوي عليه منفصل موسط ثان

ولكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان سطحي ب ه ه ك اعني

مربعي س م س ن يكونان ههنا موسطين مشتركين لكون

ا ه ه ح مشتركين و ى ك بل ى ك اعني ق ف موسطا مباينا لهما

فيكون خطا س م س ف موسطين مشتركين بالقوه يحيطان

بموسط فف ع القوي على ب د منفصل الموسط الثاني

صاقو

مه اذا احاط منطق ومنفصل رابع بسطح فالقوى عليه اصغر

منفصل موسطا ثان وليكن المثال والعمل والشكل كامر الا ان سطحي
ه ك اعني مربعي سه مرسه نه يكونان اصغر ولكن المثال
والعمل والشكل كامر الا ان اه حر بل سطحي ه ت ه ك اعني مربعي
سه مرسه نه يكونان ههنا متباينين ومجموعهما منطقا وسطح دك
اعني ضعف سطح قه قف موسطا فيكون خطا سه سف متباينين
في القوة مجموع مربعيهما منطق وضعف سطح احدهما في الآخر
موسط فقوة القوي على ر اصغر اذا احاط منطق
ومنفصل خامس سطحا فالخط القوي عليه متصل بمنطق يصير الكل
موسطا وليكن المثال والعمل والشكل كامر الا ان اه حر بل سطحي
ه ت ه ك اعني مربعي سه مرسه نه يكونان متباينين ومجموعهما
موسطا وسطح دك اعني ضعف سطح قه قف منطقا فيكون
خطا سه سف متباينين في القوه ومجموع مربعيهما موسط
وضعف سطح احدهما في الآخر منطق فقوة القوي على ر
متصل بمنطق يصير الكل موسطا اذا احاط منطق
ومنفصل سادس سطحا فالخط القوي عليه متصل بموسط يصير
الكل موسطا وليكن المثال والعمل والشكل كامر الا ان اه حر
بل سطحي ه ت ه ك اعني مربعي سه مرسه نه يكونان متباينين و
مجموعهما موسطا وسطح دك اعني ضعف سطح قه قف موسطا
مباينا للاول فيكون خطا سر سف متباينين في القوه اعني
ضعف سطح قه قف موسطا مباينا للاول فيكون خطا سر سف

مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في الآخر موسط مباين له فقوة
القوي على د متصل بموسط يصير الكل موسطا وذلك ما اردناه
اذا اضيف مربع المنفصل الى خط منطق فالعرض الحادث
منفصل اول وليكن المنفصل اب والذي يتصل به وبعيده الى
حاله بح والخط المنطق ده ونضيف اليه مربع اب وهو سطح
دط فيحدث عرض دح ونقول
انه المنفصل الاول ولنضف الى ده
مربع اح وهو سطح دك ثم مربع بح وهو سطح له فيكون
سطح طك مساويا لضعف اح في حب ونصف حد على ك
ونخرج كل موازيا لده فلان مربعي اح بح منطقان يكون
سطحا دك له بل خطا دم مر منطقين مشتركين في المنطق
في الطول ولان سطح اح في بح موسط يكون سطح دك
بل رط موسطا ورح منطقا في القوه مباينا لده بل لدر في الطول
ولان سطح اح في بح وسط بين مربعي اح بح فدك وسط بين
دكه له ونسبة دم الى دك كنسبة دك الى دم فاذا اضيف مربع
دك اعني ربع مربع مح الى دم ناقصا عن تمامه مربعا قسم دم على
مشتركين ويكون دم يقوى على رح بمربع خط يشاركه في الطول
فاذن ثبت الحكم اذا اضيف مربع منفصل الموسط الاول
الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل ثان وليكن المثال والعمل
والشكل كامر الا ان دله له يكونان ههنا موسطين مشتركين
فله موسط ودر منطق بالقوه فقط وذلك اعني ضعف

اكر فى نـ كر منطق فرح منطق فى الطول و دك يقوى عليه بمربع
خط مشاركه لاشراك ءم مر ر فاذن ىح منفصل ثان ::
اذا اضيف مربع منفصل الموسط الثانى الى خط منطق فالعرض
الحادث منفصل ثالث ولكن المثال والعمل كما مر ويكون ه ك
موسطا لكون ىكنه لـ نه ر موسطين مشتركين و ىد منطق بالقوة
فقط مباين لدر ويكون ىد يقوى على رح بمربع خط مشاركه
لاشراك ءم مر ر فاذن ىح منفصل ثالث :: اذا اضيف
مربع الاصغر الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل رابع ولكن
المثال والعمل والشكل كما مر ولسان مربعى اح حر ـ سكون سطحا ىكنه
لـ نه دبل حظا ءم مرد ههنا متباينين ولكون مجموع المربعين منطقا
يكون ه د منطقا و ىر منطقا فى الطول ولكون ضعف سطح اح
فى ـ حر موسطا يكون طر موسطا و ح ر منطقا فى القوة
فقط وقوة ىد على مربع خط مباينه لسان ءم مر د فدح اذن
منفصل رابع :: اذا اضيف مربع المتصل بمنطق يصير الكل
موسطا الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل خامس ولكن
المثال والعمل والشكل كما مر ولسان مربعى اح ـ حر يكون سطحا
ىكنه لـ نه دبل حظا ءم مر ر متباينين ولكون مجموع المربعين موسطا
يكون ىد منطقا فى القوة فقط ولكون ضعف سطح اح فى
ـ حر منطقا يكون رح منطقا فى الطول وقوة ىد على مربع
خط مباينه لسان ءم م ر فاذن ىح منفصل خامس ::
اذا اضيف مربع المتصل بموسط يصير الكل موسطا الى خط

منطق فالعرض الحادث منفصل سادس ولكن المثال والعمل و
الشكل كما مر ولسان مربعى اح ـ حر يكون سطحا ىكنه نه د
بل حظا ءم م د متباينين ولكون مجموع المربعين موسطا و
ضعف سطح اح فى ـ حر موسطا مباينه حظا ىد رح منطقين
فى القوه فقط متباينين وقوه احدهما على الآخر بمربع خط مباينه
لمباين ءم مر ر فاذن ىح منفصل سادس وذلك ما اردناه ::
الخط المشارك فى الطول للمنفصل منفصل فى مرتبته بعينها فليكن المنفصل
اح ومشاركه ىد ولمنفصل با اح حر ـ

ا ——— ح ——— ب

معيدا اياه الى حاله قبل الانفصال

د ——— ر ——— ه

ونجعل نسبة ىد الى ده كذلك فان كان ا ب يقوى على ـ حر
بمربع خط مشارك او مباين كان ده على ه ر كذلك وايضا
لاشتراك كل واحد من اب ـ حر نظيره من ده ه ر ان
كان احدهما منطقا فى الطول او القوه كان الآخر
كذلك فاذن اح اى منفصل كان من الستة كان ىد
ذلك المنفصل بعينه :: الخط المشارك لمنفصل الموسط
منفصل موسط فى مرتبته بعينها فليكن اح منفصل الموسط
اما الاول او الثانى و ىد مشاركا له ولمتصل اح حر ـ معيدا
اياه الى حاله الاول ونسبة ىد ده بعينها فكل واحد من اب
ـ حر مشارك لنظيره من ده ه ر موسط مثله و اب ـ حر
متباينان فى الطول فده ه ر كذلك ونسبة مربع اب
الى سطح اب فى ـ حر كنسبة مربع ده الى سطح ده فى ه ر

وما لا ادال نسبة المربعين كنسبة السطحين والمربعان مشاركان فالسطحان
كذلك فان كان الاول منطقا او موسطا فالثاني كذلك
فاذن اد اى منفصل موسط كان من الاثنين كان د ز
ذلك بعينه والشكل كما تقدم مه الخط المشارك للاصغر

ص قب

اصغر ولنكن ا اصغر و ب مشاركه ونضيف مربعها الى
ح ز المنطق فيحدث من مربع ا عرض ح ه وهو المنفصل
الرابع ولشاركه ح ز فهو مثله فالخط القوى
على د ز وهو ب اصغر مه الخط المشارك

ص قح

للمتصل بمنطق يصير الكل موسطا متصل بمنطق يصير الكل موسطا
وسيين بمثل بيان الاصغر والشكل كما مر مه الخط المشارك

ص قد

للمتصل بموسط يصير الكل موسطا متصل بموسط يصير الكل
موسطا وسيين بمثل بيان الاصغر والشكل كما مر وذلك
ما اردناه اقول ولنا ان نبين احكام الخمسة الاخيره
بالوجه الاخر المذكور في نظايرها من باب ذي الاسمين و
ايضا ان كانت الخطوط المشاركة لهذه الستة مشاركة في
القوه فقط كان الحكم كما ذكر بعينه بتلك البيانات مه

ق يه

الخط القوى على فضل السطح المنطق على السطح الموسط اما
منفصل او اصغر ولنكن السطح المنطق ا ب والموسط ا د
والفصل ح ب ونضع ه ز منطقا ونضيف
ا ب اليه وهو ز ك و ا د اليه وهو ز ح فيكون
ه ك منطقا في الطول و ه ح منطقا في القوه فقط فان قوى

ه ك على ه ح بمربع خط مشاركه كان ح ك منفصلا اول والقوى على
ط ك اعني ح ب منفصلا وان قوى عليه بمربع خط مباينه كان ح ك
منفصلا رابعا والقوى على ط ك اعني ح ب اصغر مه الخط

ق و قا

القوى على فضل السطح الموسط على السطح المنطق اما منفصل
موسط اول او متصل بمنطق يصير الكل موسطا والبيان والشكل كما مر
الا ان ا ب يكون ههنا موسطا و ه ك منطقا في القوه فقط و
ه ح منطقا في الطول و ح ك منفصل ثان او خامس فيكون القوى
على ح ب احد المذكورين مه الخط القوى على فضل الموسط على

ق قب

الموسط المباين له اما منفصل موسط ثان او متصل بموسط
يصير الكل موسطا والمثال والشكل كما مر ويكون ههنا ه ح و ه ك منطقين
في القوه فقط متباينين في الطول و ح ك منفصل ثالث او سادس
فيكون القوى على ح ب احد المذكورين وذلك ما اردناه حكم
من غير شكل لا واحد من الخطوط الستة اعني المنفصل و
ما يتلوه بموسط ولا باخر منها لان مربع الموسط اذا اضيف الى
خط منطق احدث عرضا منطقا بالقوه ومربعات هذه الخطوط
تحدث عروضا مختلفة هي انواع المنفصل ولا واحد من هذه العروض
هو من نوع صاحبه فاذن الخطوط المحدثة لهذه العروض المختلفة
بالنوع مختلفة بالنوع وذلك ما اردناه مه المنفصل المس

ق قح

اوي لذي الاسمين والا فلنكن ا كليهما و ب ح منطقا ونضيف مربع ا
اليه وهو ح ك فيحدث عرض ب ك ذا الاسمين
اول لكون ا ذا الاسمين ومنفصلا اول

لكونه منفصلا ولنقسم على ر باسمیه ولیکن ب ر اطول قسمیه فهو منطق
فی الطول و ر ک منطق فی القوه فقط ولنتصل به د ه معدا ایاه ا ب
حاله الاول فیکون ب ه منطقا فی الطول و ه ک منطقا فی القوه فقط
وبقی د ه منطقا فی الطول فد ه مع ر ک او مع ه ک منطقان فی
القوه فقط فد ه او ک ر منفصل و کان منطقا بالقوه هذا خلف
ما ذن الحکم ثابت وذلک ما اردناه **اقول** وایضا لا واحد من توالی
المنفصل بواحد من توالی ذی الاسمین لانها تحدث عروضا منفصله
وهذه تحدث عروضا ذوی اسمین ∴ الخط الموسط یحدث
عنه خطوط صم غیر متناهیه لیس احدها من جنس الذی قبله ونتمم سطح ا ه
فهو لیس بموسط لان الموسط اذا اضیف
الی ا ک احدث عرضا منطقا بالقوه و
ا ه احدث موسطا ولیکن ح ر قویا عله فهو لیس من جنس ا ک
الموسط ونتمم د ه فهو لیس من جنس سطح ا ه لان سطح ا ه یحدث
عرضا موسطا وهو احدث ح ر الذی لیس من الموسط ما لخط
القوی علی د ه ایضا لیس من جنس ح ر ولا من جنس ا ک وکذلک
اذا فصلنا من د ر مثل ذلک الخط وعملنا کما مر حدث خطوط غیر متناهیه
مختلفه بالنوع وذلک ما اردناه تمت المقاله العاشره
بعون الله وحسن توفیقه **المقاله الحادیه عشر وهی احد**
واربعون شکلا ∴ ولیس فی المجسمات خلاف بین
نسخ الحجاج وثابت **صدر** الشکل المجسم ما له طول وعرض
وسمک وینتهی بالذات بسطح ∘ اذا قام خط علی سطح بحیث یحیط مع

کل خط یخرج فی ذلک السطح مماسا له بزاویه قائمه فهو عمود علی السطح
و اذا قام سطح علی سطح بحیث یحیط کل عمودین یخرجان فی السطحین من نقطه
واحده من فصلهما المشترک بزاویه قائمه فالسطحان یحیطان بزاویه قائمه
السطوح المتوازیه هی التی لا تتماس ولا تتلاقی وان اخرجت فی
الجهات الی غیر نهایه ∘ المجسمات المتشابهه المتساویه هی التی یحیط
متساویه العده متساویه وان لم یعتبر تساوی السطوح فهی متشابهه
فقط ∘ المنشور هو الذی یحیط به ثلثه سطوح متوازیه الاضلاع ومثلثان
الکره ما یحوزه نصف دائره قطره محور لا یزول وادیر محیطه الی
ان یعود الی موضعه ومرکزها مرکزه ∘ المخروط هو الذی یحیط به سطوح
ترتفع من سطح الی نقطه تقابله ∘ الاسطوانه المستدیره اعنی المتشابه
الغلظ التی قاعدتاها دائرتان متساویتان هی ما یحوزه سطح قائم الزوایا
اثبت احد اضلاعه محورا لا یزول وادیر السطح الی ان یعود الی موضعه
وسهمه هو الضلع الثابت ∘ المخروط المستدیر هو ما یحوزه مثلث قائم
الزاویه اثبت احد ضلعی القائمه محورا لا یزول وادیر المثلث الی ان یعود
الی موضعه فان کان الضلع الثابت مساویا للاخر کان المخروط قائم
الزاویه وان کان اطول کان حادتها وان کان اقصر کان منفرجتها
وسهمه الضلع الثابت وقاعدته دائره وقد یسمی ایضا بمخروط الاسطوانه
المستدیره **اقول** وذلک عند کونه علی قاعدتها وسهمها و
بارتفاعها ∘ الزاویه المجسمه هی التی یحیط بها زوایا مسطحه فوق اثنین
تجتمع علی نقطه ولا تکون فی سطح ∘ الاسطوانات او المخروطات
المستدیره المتشابهه هی التی یکون نسبه سهامها الی اقطار

قواعد با متساوية **اقول** فهذه تعريفات ولنوضع ههنا بعد ما تقدم ان لنا ان نخرج اى سطح شئنا وان نتوهم سطحا يمر باى نقطة وخط مستقيم كانا وان سطحين متوازيين لا يلتقيان **الاشكال** الخط الواحد لا يكون بعضه فى السطح وبعضه فى السمك والا فليكن من ا ب ج ا ب فى السطح و ب ج فى السمك فلنخرج ا ب الى د فى ذلك السطح فان لنا ان نخرج اى خط محدود كان فى سطح على الاستقامة فى ذلك السطح فلنخرج ا ب فى السطح الى د فخطا ا ب ج ا ب د خط واحد هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

ب كل خطين يتقاطعان فهما فى سطح وكل مثلث فهو فى سطح وليكن الخطان ا ب ج د المتقاطعين على ه ونعلم عليهما د ج كيف كان ونصل د ج فمثلث ه د ج فى سطح واحد والا لكان بعض احد اضلاعه فى السطح وبعضه فى السمك والخطان فى سطح المثلث فاذن هما فى سطح وذلك ما اردناه

ج الفصل المشترك بين كل سطحين يتقاطعان خط واحد وليكن السطحان ا ب ج د ه ز ح ط وليتقاطع ضلعا ا د ط ح على ك وضلعا ب ج ه ز على ل فان لم يكن الخط الواصل بين ك ل خطا واحدا فى كلى السطحين فليكن فى احدهما ك م ل وفى الآخر ك ن ل وهما مستقيمان وقد تلاقيا فى موضعين واحاطا بسطح هذا خلف فاذن خط ك ل واحد فى كليهما وهو الفصل المشترك وذلك ما اردناه **اقول** وبعبارة اخرى نقطتا ك ل فى سطح ا ب ج د ولنا ان نصل بين اى نقطتين كانتا على سطح بخط فى ذلك السطح فنصل ك ل فى سطح ه ز ح ط ولنا ان نصل بينهما بخط فى ذلك السطح فنصل ك ل والخط الواصل بين نقطتين بعينهما على الاستقامة واحد فاذن ك ل خط واحد فى السطحين

د كل عمود على خطين خرج من فصلهما المشترك فهو عمود على سطحهما وليكن الخطان ج د ه ز متقاطعين على ب والعمود عليهما ب ا ونفصل ب ج ب ه ب د ب ز متساوية ونعلم على العمود ح كيف وقعت ونصل ح ج ح ه ح د ح ز فيحدث اربع مثلثات متساوية الاضلاع والزوايا النظائر ونصل ج ه د ز فيكون مثلثا ج ه ح د ز ح ايضا كذلك ثم نخرج فى سطح خطى ج د ه ز خط ط ب ك مماسا لك كيف كان ونصل ط ح ك ح فيكون فى مثلثى ب ج ط ب د ك تساوى زاويتى ب المتقاطعين وزاويتى ب ج ط ب د ك وضلعى ب ج ب د ضلعا ج ط ط ب مساويين لنظيريهما اعنى د ك ك ب وفى مثلثى ح ج ط ح د ك تساوى ضلعى ح ج ح د وضلعى ج ط د ك وزاويتى ح ج ط ح د ك ضلعا ح ط ح ك متساويين فاذن هما قائمتان وكذلك الحكم فى كل خط نخرج فى ذلك السطح مماسا لب ا فهو عمود على السطح وذلك ما اردناه

ه كل ثلثة خطوط خرج من فصلها المشترك عمود عليها فهى فى سطح واحد وليكن الخطوط ب ج ب د

ب ه والفصل المشترك ت والعمود ب ا فان لم تكن الخطوط
فی سطح فلنخرج ب ى من سطح خط ب ح ب ه وسطح ا ب ى
ليس بمواز لسطح ب ح ب ه لئلا يلاقيهما عند
ت فليكن ب د فصلهما المشترك فيكون
زاويتا ا ب ى ا ب د الجزء والكل قائمتين
هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلک ما اردناه هه كل
عمودين قائمين على سطح فهما متوازيان مثلا كعمودي ا ب
ح ى ونصل فی ذلک السطح ب ى ونخرج ى ه عمودا عليه و
نعلم على ا ب د كيف وقعت ونفصل ى ح
مثل ب د ونصل د ى د ح ب ح فلان فی مثلثی
د ب ى ح ى ب ضلعا د ب ح ى متساويان و
ب ى مشترک وزاويتا د ب ى ح ى ب قائمتان يكون د ى ح ب
متساويين ويكون فی مثلثی د ح ى د ح ب لتساوی الاضلاع
النظائر زاويتا د ب ح د ى ح متساويتين و د ب ح قائمة
فـ د ى ح قائمة فخط ه ى عمود على خطوط ى ب ى د ى ح فهی فی سطح
ى ب د ا فی ذلک السطح فـ ا ب ح ى فی سطح وقد وقع عليهما
ب ى وصيّر الداخلتين قائمتين فاذن هما متوازيان
وذلک ما اردناه هه اذا كان احد متوازيين عمودا
على سطح فالآخر ايضا عمود عليه وليكن المتوازيان ا ب ح ى
و ا ب منهما عمود على سطح ونصل فی ذلک السطح ب ى ونخرج

ى ه عمودا عليه ونعلم على ب د كيف وقعت ونفصل ى ح مثل
د ب ونصل د ى ى ح ب ح وبين بمثل ما مر ان زاوية
ح ى د قائمة فيكون ه ى عمودا على سطح ى ب د اعنی
على سطح ا ب ح ى فيكون ح ى عمودا على ى ه ى ب اعنی
على السطح الذی كان ا ب عمودا عليه وذلک ما اردناه هه
الخطوط الموازية لخط وان لم تكن جميعا فی سطح فهی متوازية مثلا
لخطی ح ى ه د الموازيين لـ ا ب وليست الثلثة فی سطح
ولنخرج من ح ح ط ح ك المتقاطعين ليكون ا ح
عمودا عليه فهما متوازيان لكونهما عمودين على سطح
وذلک ما اردناه هه كل زاويتين توازت اضلاعهما النظائر
ولم تكن الجميع فی سطح فهما متساويان فلتكن الزاويتان ب ح ه وقد
توازی ضلعا ب ا ه ى وضلعا ب ح ه د ونفصل
ب ا ه ى متساويين وكذلک ب ح ه د ونصل ا ح
ى د ا ى ب ه ح د وكل واحد من ا ى ح د مواز
مساو لـ ب ه فهما متوازيان متساويان فا ح ى د
متساويان فاضلاع مثلثی ا ب ح ى ه د النظائر متساوية فزاويتا ب ه
متساويتان وذلک ما اردناه هه نريد ان نخرج عمودا على سطح
من نقطة فی السمك مثلا من نقطة ا فليكن خط ب ح فی ذلک
السطح ونخرج من ا عليه عمود ا ى ومن ى ى ح
فی ذلک السطح عمود ى د ومن ا عليه عمود
ا د فهو عمود على السطح فلنخرج من د ى ح ط

في السطح موازيا لـ كـ ر فـ كـ ر لكونه عمودا على خطي ى ا ى ه عمود على
سطح مثلث ا ر كـ و ح ط لكونه موازيا لـ كـ ر عمودا ايضا عليه فاذ
لكونه عمودا على ه ى ح ط عمود على السطح وذلك ما اردناه مه

لب

نريد ان نخرج من نقطة على سطح عمودا الى السمك مثلا من نقطة ا
على سطح ا ب فلنخرج من اى نقطة اتفق في السمك
كـ د الى السطح عمود د ب فان وقع على ا فهو العمود
والا فلنخرج من ا ا ح موازيا لـ ب د فهو العمود وذلك ما اردناه

لج

مه لا تقوم على سطح عمودان على نقطة منه كعمودى ا ب ا ح ولكن
د ه الفصل المشترك بين ذلك السطح وسطح
العمودين فيكون زاويتا ب ا د ح ا د القائمتين
متساويتين هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه

لد

مه كل سطحين كان خط واحد عمودا عليهما فهما متوازيان ولكن
السطحان ح ى ط ر والعمود عليهما ا ب والا فليخرج السطحين الى
ان تتلاقيا على كـ ل ونعلم عليه م ر ونصل
م ا م ب فيكون زاويتا ا ب من مثلث
ا ب م قائمتين هذا خلف فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه مه كل سطحين يخرج في احدهما خطان

له

من نقطة متوازيين لخطين يخرجان في الآخر من نقطة فهما متوازيان
ولكن النقطتان ب ه وقد خرج منهما ا ب ه ر متوازيين
و ب ح ه د متوازيين ولنخرج من ب على سطح ه
عمود ب ح ونخرج في ذلك السطح ح ط موازيا له ى

سن

له ى و ح كـ موازيا له د فيكون ح ط ح كـ موازيين لـ ا ب ب ح و
كان ب ح عمودا عليهما فهو عمود على ب ا ب ح بل على السطحين
فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه مه اذا فصل سطح سطحين

لو

متوازيين ففصلاهما متوازيان ولنفصل سطح كـ ل م ن
بسطحي ا ب ح ى ه د ح ط المتوازيين ففصلا
كـ م ل ن متوازيان والا فليتلاقيا على
س ه واذا اخرج السطحان يلاقيا ايضا عنده
هذا خلف مه السطوح المتوازية اذا فصلت خطين فصلتهما

لز

على نسبة واحدة مثلا سطوح ه ى ح ط كـ ل م ن س ع فصلت المتوازية
فصلت ا ب على ا ث ب و ح ى على ه
ح ش ى ولنصل ب ح ا ح ب ى
فيمر ب ح على سطح كـ ل م ن بـ ت
ونصل ت ث ت ش فلان سطحي
ه ح كـ م فصلا مثلثا ا ب ح على ا ح ت ث فا ح ت ث متوازيان
وكذلك ب ى ت ش فنسبة ا ث الى ث ب كنسبة ح ت الى ت ب
اعني كنسبة ح ش الى ش ى وذلك ما اردناه مه اذا قام عمود على

لح

سطح فكل سطح يمر به يحيط مع الاول بزاوية قائمة مثلا ا ب عمود
على سطح وقد مر به سطح فحدث فصل بين السطحين وهو
ح ى وليكن ه نقطة عليه ونخرج منها ه د في السطح المار
عمودا على ح ى فهو عمود على السطح الاول د على كل
خط يخرج عليه من ه وكذلك في كل نقطة تعرض على ح ى فالسطحان

وذلك لان ا ب د ه عمودان على خط ح ى
فيكونان متوازيين و ا ب عمود على السطح
العمود ه د ايضا كذلك

يط

اذن يحيطان بقائمة وذلك ما اردناه اقول وقد بان انه اذا قام
سطح على سطح فكل عمود على فصلهما يخرج في احد السطحين فهو عمود على الآخر
كل سطحين متفاصلين يقومان على سطح على قوائم ففصلهما
عمود عليه فليكن السطحان اب ج د ه د ح ط وفصلهما د ك فان لم يكن
هو عمودا على فصل في ذلك السطح فليخرج من ك عمود
ل م في سطح اح على فصل اح وذلك السطح وعمود
ك ن في سطح ط د على فصل ط د وذلك
السطح فهما عمودان على ذلك السطح هذا خلف فاذن ك د عمود
على فصلي ذلك السطح فهو عمود على ذلك السطح وذلك ما اردناه

ك

اذا احاطت بثلث زوايا مسطحة بزاوية مجسمة فكل اثنين منها
اعظم من الباقية مثلا احاطت زوايا ا ب ح ا ب د ح ب د
بزاوية ب المجسمة فان كانت الزوايا متساوية
فالحكم ظاهر وان اختلفت فليكن زاوية ا ب د
اعظم من الباقيتين ونفصل منها زاوية
مثل زاوية ا ب د ونعلم على ا ب
د ب نقطتي ط ك ونصل ط ك ونفصل ب د مثل ب ح ونصل
ط د ك د فلان في مثلثي ط ب د ط ب ح ضلع ط ب مشترك وضلعا
د ب ب ح متساويان والزاويتان بينهما متساويتان يكون ط د
مساويا لطح وكان ط د د ك معا اطول من ط ك فيبقى د ك
اطول من ح ك فزاوية د ب ك اعظم من زاوية ح ب ح
فاذن مجموع زاويتي ا ب د د ب ح اعظم من زاوية ا ب د

كا

وذلك ما اردناه كل زاوية مجسمة فان جميع الزوايا المسطحة المحيطة
بها اصغر من اربع قوائم مثلا اذا احاطت بزاوية ب زوايا
ه ب ح ه ب د د ب ح ونصل ه د د ح ه ح ونعلم في سطح
مثلث ه د ح نقطة ط ونصل ط ه ط د ط ح فالزوايا التسع التي
لمثلثات ه ط د ه ط ح د ط ح الثلثة تعدل ست
قوائم والست منها التي تجتمع كل اثنين منها عند
احدى نقط ه د ح اعني زوايا مثلث
ه د ح كقائمتين والثلث المحيطة بط كاربع قوائم الست من مثلثات
ه ب د ه ب ح د ب ح التي تجتمع عند نقط ه د ح اعظم من الست
الاول فيبقى الثلث المجتمعة عند ب اصغر من الثلث المجتمعة عند
ط اعني من اربع قوائم وذلك ما اردناه اقول وان لم نعرض
ط وخطوطها امكن البيان لان الست من زوايا مثلثات ه ب د
ه ب ح د ب ح لما كانت اعظم من زوايا ه د ح التي هي كقائمتين
بقت الثلث اصغر من اربع قوائم وقس عليه ان كانت الزوايا فوق
الثلثة

كب

اذا كانت ثلث زوايا مسطحة متساوية الاضلاع كل
اثنين منها معا اعظم من الثالث امكن ان نعمل من اوتارها مثلث
اعني يكون مجموع كل اثنين منها اطول من الثالث فليكن الزوايا
ب ه ط واضلاعها المتساوية ا ب ح ه د ه ح ط ك و
اوتارها اح د ح ح ك فان كانت الاوتار متساوية كان كل اثنين
اعظم من الثالث وان كانت
مختلفة فليكن ح ك اطول

ونرسم على ب من حرب زاوية حب ك مثل زاوية ه ونفصل ب م
مثل ب ح ونصل ح م ا م فوتر ح م مثل ى د ومجموع ا ح ح م
اطول من ا م وا م اطول من ح ك لان زاوية ا ب م اعني
زاويتي ب ه معا اعظم من زاوية ط والاضلاع متساوية
فاذن مجموع ا ح ح م اطول من ح ك وذلك ما اردناه **اقول**
وقد تختلف وقوع ا م فانه تقع اما بين ا ح ا ب وذلك اذا
كانت زاويتا ب ه اصغر من قائمتين
كا م او منطقا على ا ب وذلك اذا
كانتا كقائمتين او خارجا عن ا ح
ا ب وذلك اذا كانتا اعظم منهما وعلى التقديرات فا ح ح م
اعظم من ا ب ب م اعني ح ط ط ك وهما اعظم من ح ك
وهذه الزوايا الثلث جميعا تكون اما اصغر من اربع قوائم او
ليس باصغر بعد ان تكون اصغر من ست قوائم كل واحدة من
قائمتين لا محالة والغرض ههنا القسم الاول فانا سنحتاج
اليه في الشكل المتاخر ويجب فيه ان يكون فضل قائمتين على مجموع
اصغري الزوايا الثلث اقل من فضلهما على اعظمها والا لم
الاصغران معا اعظم من اعظمها واما القسم الثاني فنجب فيه
ان يكون مجموع كل اثنين اعظم من قائمتين وان يكون فضل
مجموع الثلثة على اربع قوائم اقل من فضل اصغرهما على قائمتين
والا لكانت الباقية قائمتين او اعظم وذلك محال .. نريد
ان نعمل زاوية مجسمة من ثلث زوايا مسطحة مجموعها اصغر من

اربع قوائم وكل اثنين منها اعظم من الباقية ولتكن الزوايا ا ه ط
ونجعلها متساوية الاضلاع وهي ا ب ا ح ه ى ه د ط ح ط ك
ونعمل من اوتارها وهي ب ح ى د ح ك مثلثا هو ل م ن لم ك ح
م ن ك د ن ل ن ك ح ونرسم عليه دائرة ل م ن وليكن مركزها
س ونصل س ل س م س ن فـ ح
مثل ل م ولا تخلو ا ح اما ان يكونا مثلي ل س س م او اقصر
او اطول فان كانا مثليهما كانت زاوية ا كزاوية ل س م ومثل
ذلك يكون زاوية ه كزاوية م س ن وزاوية ط كزاوية ن س ل
فيكون الثلث كزوايا س اعني اربع قوائم وكانت اصغر من ذلك
هذا خلف وان كانا اقصر وركسنا ح على ل م وقعت زاوية ا داخل
مثلث ل س م فكانت اعظم من زاوية ل س م وكذلك الباقيتان
فيكون الثلث اعظم من اربع قوائم هذا خلف فاذن كل واحد
من اضلاع الزوايا اطول من نصف قطر الدائرة ونخرج من
س عمود س ف على سطح الدائرة ونفصل منه س ع بقدر ضلع
مربع تقوى ا ب على ل س به ونصل ع ل ع م ع ن فزاوية ع
هي المطلوبة لان اضلاع الزوايا الثلث المحيط بها كاضلاع
الزوايا الثلث واوتارها كاوتارها فهي مساوية لها وذلك ما اردناه
اقول وانما تقع ا داخل مثلث ل س م لانا اذا فصلنا من كل
واحد من ل س م س مثل ب ا ح ا وجعلنا نقطتي ل م مركزين

ورسمنا بعد المفصولين دائرتين تقاطعتا داخل المثلث والا
فلم يكن لم اعني ب ح اقصر من مجموع ب ا ح ا هذا خلف ثم اذا
وصلنا بين نقطة التقاطع ونقطتي ل م حدث مثلث مثل مثلث
ب ا ح داخل مثلث ل م س فيكون زاوية الراس اعظم من زاوية
س و زاويتا القاعدة اصغر من زاويتي ل م واعلم ان لهذا
اختلاف وقوع مان مثلث ل م ن يكون اما حاد الزوايا كما اورد في
الاصل واما قائم الزوايا واما منفرج الزاوية هكذا وليكن زاوية

م هي القائمة او المنفرجة وبين ان كل واحد من اضلاع الزوايا
اطول من نصف القطر بان نجعل ضلعي ا ح ه ى لزاويتي ا ه
مشتركين ونصل ب ى فيقع على احد الوجوه الثلثة المورده في
الشكل المتقدم ويكون اطول من ح ك لكون زاوية ب ا
اعني مجموع زاويتي ا ه في الوجه الاول وتمامهما من اربع قوائم
في الوجه الثالث اعظم من زاوية ط وتساوي اضلاعهما واما
في الوجه الثاني فلكون ب د مساويا لمجموع ح ط ط ك ولكن
ح ك يساوي ل ن فب د اطول من ل ن وب ح ى د ليساويا
ل م م ن فزاوية ب ح د اعظم من زاوية ل م ن وزاوية ب ح د
هو مجموع زاويتين هما فوق قاعدتي مثلثي ا ب ح ه ى د ثم ان

كان كل من الاضلاع مساويا لنصف القطر كان مثلث ا ب ح
كمثلث س ل م ومثلث ه ى د كمثلث س م ن فكان مجموع زاويتي
ح ى اعني زاوية ب ح د مساويا لزاوية ل م ن وان كان اصغر
من نصف القطر كانت زاوية ح اصغر من زاوية ل م س وزاوية
ى اصغر من زاوية س م ن لما مر ومجموعهما اصغر من زاوية ل م ن
فكان اعظم منها هذا خلف فاذن الاضلاع اطول من انصاف
الاقطار وتم البيان كما مر

كد

ما السطوح المتقابلة من المجسمات
المتوازية السطوح متساوية متوازية الاضلاع وليكن المجسم
ا ب وسطحا ا ح ه ى ح د ب ط منه متقابلين فلان سطح ا ح ه ى
وقع على متوازيي د ح ا ح ب ه ى ط وعلى متوازيي د ب ه ح ط ا
يكون فصلاه ا ه ى متوازيين وكذلك
فصلاه ه ا ى وبمثله يبين ان د ح ب ط
متوازيان و د ب ح ط متوازيان فاذن
السطحان متوازيا الاضلاع متساويا[illegible]

ولان كل ضلعين يحيطان بزاوية [illegible] سطح يوازيان نظيريهما من
السطح الاخر فالزوايا النظائر [illegible] متساوية وكذلك في سائر
المتقابلات وذلك ما اردناه

كه

[illegible] كل مجسم متوازي السطوح
يفصله سطح مواز لسطحين متقابلين منه الى قسمين فنسبتهما كنسبة
قاعدتيهما مثلا مجسم ا ب فصله سطح ح ى ه د الموازي لسطحي
ح ط ا ى ب ل م ن المتقابلين فيه نقول فنسبة مجسمي
ا ح ه ب كنسبة قاعدتي ا د ه ن ولنخرج ا م في جهتيه الى س ع

عمودين ونفصل في جهة ه آ اف ف صه مساوية لـ ا آ ما امكن وح ه م ا قه قه ر مساوية لـ ه م ما امكن ونتمم السطوح والمجسمات فيما بين

ضلعي القاعدة ه
ومتقابليها فان
كان جميع صه ر

مساويا لجميع ر ر اعني اضعاف قاعدة ا ر لاضعاف قاعدة ه ن
كان مجسم صه ح مساويا لمجسم ح ر ا اعني اضعاف مجسم ا ح
لاضعاف مجسم ه ى وان كان ناقصا او زائدا كان كذلك فاذن

كو

نسبة القاعدتين نسبة المجسمين وذلك ما اردناه **ه** نريد ان
نعمل على نقطة من خط زاوية مثل زاوية مجسمة مفروضة مثلا على نقطة
ا من خط ا ب مثل زاوية د التي تحيط بها زوايا ح د ه
ح د ر ه د ر المسطحات فلنخرج من نقطة ما على د ه وهي نقطة ح
عمودا على سطح ح د ر وهو ح ط ونصل ط د ونعمل على ا من ب ا
زاويتي ب ا ك ب ا م كزاويتي ح د ر ح ط ونفصل من ا م
ا نه مثل د ط ونخرج من نه
عمود نه س على سطح ب ا ك و
نفصل منه نه ع مثل ط ح و
نصل ع ا فيكون زاوية ا هي المطلوبة ونعلم على د ح ك كيف
اتفق ونصل ح ك ط ك ونفصل ا ف مثل د ك ونصل
ع ف نه ف فلان نه ع مساويان لـ د ط ط ح وزاويتا ا نه ع
د ط ح قائمتان فا ع يساوي د ح وايضا لان زاويتي ب ا م ح د ط

متساويتان وضلعي ف ا ا نه مساويان لضلعي ك د د ط يكون ف نه
ك ط متساويان وكان نه ع ط ح متساويين وزاويتا ف نه ع ك ط ح
قائمتين ففع مساو لـ ك ح وكان ف ا ا ع مساويين لـ ك د د ح
فزاويتا ف ا ع ك د ح متساويتان وبمثله نبين ان زاويتي ع ا ك
ح د ر متساويتان وكان زاويتا ب ا ك ح د ر متساويتين فاذن
المثلث المحيطة بـ ا مساوية لنظائرها المحيطة بـ د وذلك ما اردناه **ه**
اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان عمود ح ط كما
يمكن ان يقع فيما بين ح د ر كما مر فقد يمكن ان يقع على احد الضلعين
او على نقطة د او خارجا في احدى الجهات لكن العمل لا يختلف **ه**

كز

نريد ان نعمل على خط مفروض مجسما شبيها بمجسم متوازي السطوح مثلا
على خط ا ب كمجسم ح د فنعمل على ا زاوية مجسمة كزاوية ح ونجعل نسبة
ا ب الى ا ك والى ا ط
كنسبة ح د الى ح ح والى
ح ه ونتمم سطح ط ب ونخرج
من ط م ب خطوطا متوازية ومتوازنة ومساوية لـ ا ك وهي ط ف
م ك ب س ونصل ف ك ف ك ك س ك س فيتم المجسم وبين التشابه
وذلك ما اردناه **ه** كل مجسم متوازي السطوح بنصف سطح مر بقطري

كح

سطحين متقابلين منه الى منشورين مثلا كمجسم ا ب بسطح ح د ه ر
المار بقطري ح ر د ه من سطحي ا ط ح ب وذلك لان المحيط بالمنشورين
سطوح متقابلة متساوية وسطح مشترك
ومثلثات متساوية متشابهة هي انصاف

كط

السطحين المتقاطعين بالقطرين وذلك ما اردناه **اقول** وقد بان من ذلك عكسه وهو ان كل منشور تمم مجسماً متوازي السطوح فهو نصف المجسم وسنحاح الله فيما بعد

ىا المجسمات المتوازية السطوح التي على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد على خط واحد فهي متساوية مثلاً كمجسمي ب ه د الكائنين على قاعدة ا ب ح د وفيما بين خطي ح د ك نه ولا محالة يكون ارتفاعهما واحداً وذلك لان منشوري ا ك د نه متساويان لتساوي مثلثي ا ح ط ه د وملثي ب ك ح م نه وسطحي ح ك ل ط ه م نه د و سطحي ا ب ك ح د ح م ه وسطحي ا ب ل ط د ح نه د وبحمل باقي الجسم مشتركاً فيصير المجسمان متساويين وذلك ما اردناه ىا

ل

المجسمات المتوازية السطوح التي على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد لا على خط واحد فهي متساوية مثلاً كمجسمي ب ه ب د الكائنين على قاعدة ا ب ح د فان راس احدهما سطح ك ه و راس الآخر سطح س د وليسا على خط واحد ولكن ارتفاعهما واحد فنخرج ك س الى نه و ل ط الى م و ع ه الى ح ونصل ا م ب نه ي ح ح ف فيحدث مجسم س ح الذي راسه نه ح مع كل واحد من المجسمين على قاعدتيهما وعلى خط واحد فلكونه مساوياً لهما يكونان متساويين وذلك ما اردناه ىا

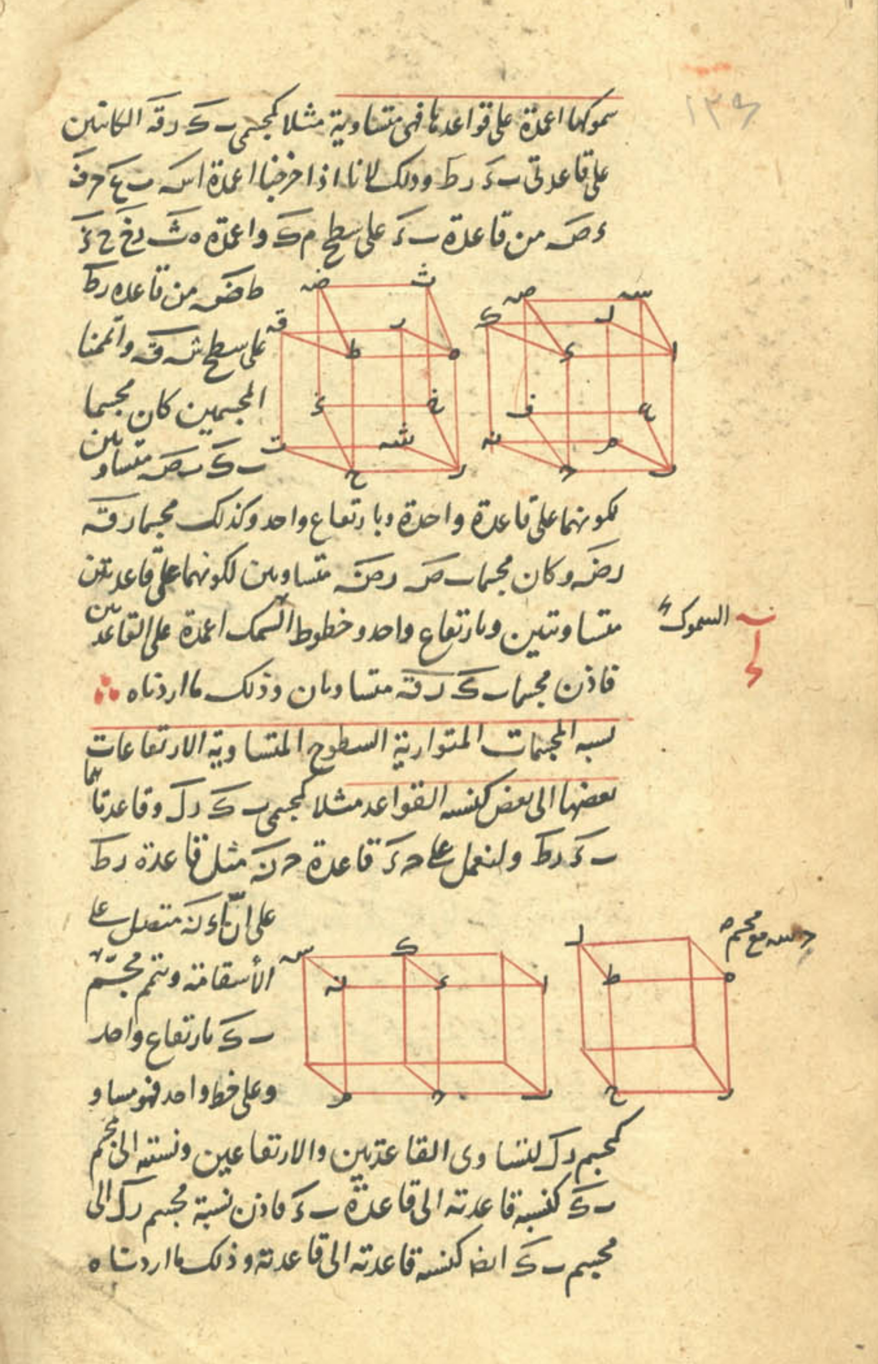
لا

المجسمات المتوازية السطوح التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد وكانت خطوط سموكها اعمدة على قواعدها فهي متساوية مثلاً كمجسمي ا ب د ك وقاعدتيهما ا ب ح د ه د ح ط فنخرج د ح الى شه ونصل ح سه مثل ا د ونعمل على ح زاوية سه ح ع مثل زاوية د ا ب ونصل ح ق مثل ا ب وكان ارتفاعا ح ت انه المتساويان عمودين على سطحي د ا ب سه ح ع فزاويتا ا ح المجسمين متساويان ونتمم مجسم ق ث فهو مساو لمجسم ب ك ونخرج من سه خط سه م موازياً لطح ونخرج ه ط الى ان يلقاه على م و طح الى ان يلقى ق د على ق ونتمم مجسمي ح شه ق ث فمجسما ق ث ف ث لكونهما على قاعدة ح ت ث سه وبارتفاع واحد على خط ق ف د متساويان فمجسم ق ث ايضاً مساو لمجسم ب ك ولنسبة مجسمي د ك ق ث الى مجسم ح شه كنسبة قاعدتي ط ق سه الى قاعدة ح م وقاعدة ق سه الى قاعدة ف سه لكونهما على ح سه وبين متوازيي ح سه ق د فنسبة مجسمي د ك ف ث اعني مجسمي د ك ب ك الى مجسم ح شه كنسبة قاعدتي د ك ف ث اعني قاعدتي د ك ب ك المتساويتين الى قاعدة ح شه فلكون نسبة المجسمين الى مجسم ثالث نسبة واحدة يكونان متساويين وذلك ما اردناه ىا المجسمات المتوازية السطوح التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد ولم يكن خطوط

لب

منقطع بين ح ا ان سطيق على ف ره
سح ح ا صلح الى ان ح ف سطح الطبق
ع ف لا ى ك ما ح الى ا عكال م ح ر

ليساوي



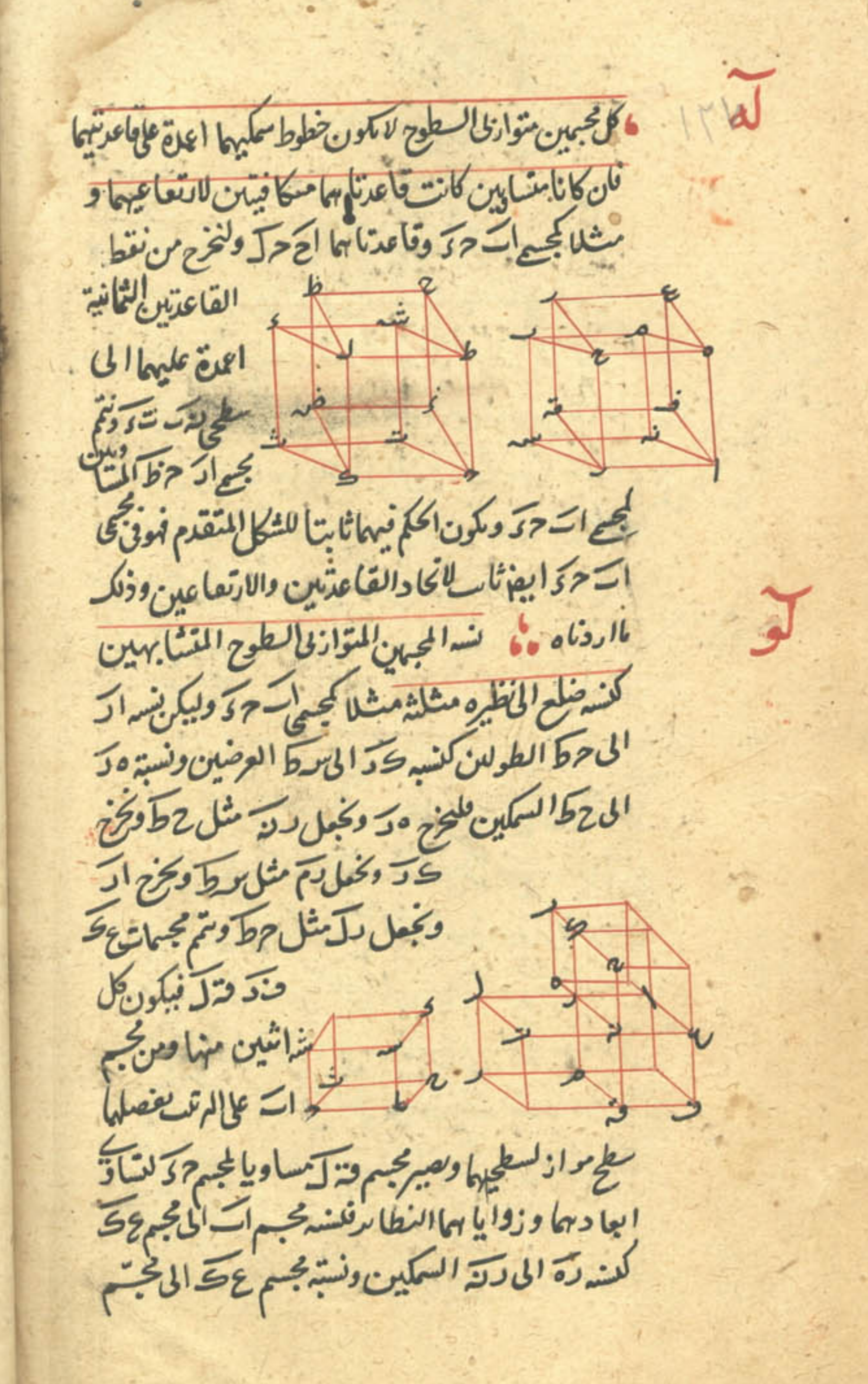
سمكهما اعمدة على قواعدها فهي متساوية مثلا كمجسمي ب ك د ق ة الكائنين
على قاعدتي ب ى د ط وذلك لانا اذا اخرجنا اعمدة ا ه ب ع ح ف
و ص من قاعدة ب ى على سطح م ك واعمدة ه ش ق خ ح ى
ط ض ة من قاعدة د ط
على سطح ش ه ق ة وتممنا
المجسمين كان مجسما
ب ك ص ه متساويين
لكونهما على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد وكذلك مجسما د ق ة
د ض ة وكان مجسما ص ه و ص ة متساويين لكونهما على قاعدتين
متساويتين وبارتفاع واحد وخطوط السمك اعمدة على القاعدتين
فاذن مجسما ك د ق ة متساويان وذلك ما اردناه

نسبة المجسمات المتوازية السطوح المتساوية الارتفاعات
بعضها الى بعض كنسبة القواعد مثلا كمجسمي ب ك د ل وقاعدتاهما
ب ى د ط ولنعمل على ح ى قاعدة ح ن مثل قاعدة د ط
على ان ى و ن متصل على
الاستقامة ونتمم مجسم
ب ن بارتفاع واحد
وعلى خط واحد فهو مساو
لمجسم د ك لتساوي القاعدتين والارتفاعين ونسبته الى مجسم
ب ك كنسبة قاعدته الى قاعدة ب ى فاذن نسبة مجسم د ك الى
مجسم ب ك ايضا كنسبة قاعدته الى قاعدته وذلك ما اردناه

كد

كل مجسمين متوازي السطوح تكون خطوط سمكيهما اعمدة على قواعدهما
فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافيتين لارتفاعيهما وان
كانت قاعدتاهما متكافيتين لارتفاعيهما كانا متساويين مثلا كمجسمي
ا ح ى ح وقاعدتاهما ا ح ح ى وذلك لان ارتفاعي ح ب ى ك
ان كانا متساويين كانت نسبة المجسم الى المجسم كنسبة القاعدة الى
القاعدة فان كان المجسمان متساويين كانت القاعدتان كذلك
ونسبتهما كنسبة الارتفاعين بالتكافي وان كانت النسبة كذلك بالتكافي
كانت القاعدتان متساويتين فكان المجسمان كذلك وان كان
ارتفاعا ح ب ى ك مختلفين وليكن ى ك اطول ونفصل منه
ل ع مثل ح ب وكذلك
ط ه ح س ك ش مساوية
له ونفصل خطوط ع ق ر ش
ش ع فيكون مجسما ا ح ع متساوي الارتفاع ونسبتهما كنسبة قاعدتيهما
واذا جعلنا سطحي ك ى ك ع قاعدتي مجسمي ح ى ح ع صارا بارتفاع
واحد وصارت نسبة ح ى الى ح ع كنسبة قاعدة ك ى الى قاعدة ك ع
اعني خط ى ك الى خط ل ع فان كان مجسما ا ح ى متساويين
كانت نسبتهما الى مجسم ح ع اعني نسبة قاعدة ا ح الى القاعدة ح ك
ونسبة خط ى ك الى خط ل ع اعني الى خط ح ب نسبة واحدة و
ذلك هو التكافي وان كانت نسبة ا ح الى ح ك اعني نسبة مجسم ا ب
الى مجسم ح ع كنسبة ى ك الى ح ب اعني الى ل ع التي هي نسبة
مجسم ح ى الى مجسم ح ع كان المجسمان متساويين وذلك ما اردناه

كه



كل مجسمين متوازي السطوح لا تكون خطوط سمكيهما اعمدة على قاعدتيهما فان كانا متشابهين كانت قاعدتاهما متكافيتين لارتفاعيهما و مثلا كمجسمي اب حر د وقاعدتاهما اح حر ك ولنخرج من نقط القاعدتين الثمانية اعمدة عليهما الى سطحي ل ت ث د وتتم مجسمي ا د ح ط المتشابهين لمجسمي اب حر د ويكون الحكم فيهما ثابتا للشكل المتقدم فهو في مجسمي اب حر د ايضا ثابت لاتحاد القاعدتين والارتفاعين وذلك ما اردناه

كو

نسبة المجسمين المتوازي السطوح المتشابهين كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة مثلا كمجسمي اب حر د وليكن نسبة ا ر الى حر ط الطولين كنسبة ك د الى سر ط العرضين ونسبة ه د الى ح ط السمكين فلنخرج ه د ونجعل ر ن مثل ح ط ونخرج ك د ونجعل د م مثل سر ط ونخرج ا ر ونجعل ر ك مثل حر ط ونتم مجسمات ع ك ف د ق ل فيكون كل اثنين منها ومن مجسم اب على الترتيب يفصلهما سطح مواز لسطحيهما ويصير مجسم ق ل مساويا لمجسم حر د لتساوي ابعادهما وزواياهما النظائر فنسبة مجسم اب الى مجسم ع ك كنسبة ر ه الى ر ن السمكين ونسبة مجسم ع ك الى مجسم

كز

ف د كنسبة ك د الى د م العرضين ونسبة مجسم ف د الى مجسم ق ل اعني مجسم حر د كنسبة ا د الى د ك الطولين فنسبة مجسم اب الى مجسم حر د كنسبة احدها الى نظيره مثلثة وذلك ما اردناه

اذا كانت زاويتان مسطحتان متساويتان وقام عليهما خطان في السمك يحيطان مع خطي الزاويتين النظيرتين بزوايا متساوية على التناظر واخرج من اي نقطتين اتفقتا من القائمين عمودان على سطحي الزاويتين ووصل بين موقعيهما والزاويتين يحيطان مع القائمين بخطان بزاويتين متساويتين فليكن الزاويتان اب ح د ه ر والخطان القائمان سح ه ط على ان زاويتي اب ح د ه ك متساويتان وكذلك زاويتا ح سح د ه ط واخرج من نقطتي ك ك من خطي سح ه ط عمودا ك م ل ن على سطحي اب ح د ه ر فتعلم ان ن ووصل م ت ن ه تقول فزاويتا م سح ن ه ط متساويتان فلنجعل سح ك مساويا له ان لم يكن مساويا له ك ونخرج من ك عمود ك ع على سطح د ه ر فهو يقع على ن ه لان نقط ن ع ه تكون لا محالة في سطح عمودي ل ن ك ع وسطح د ه ر فهي على فصلهما وهو ن ه ونخرج من م ع على اب د ه عمودي م ق ع د وعلى ح ب ه عمودي م ق ع ش ونصل ف ق ش ك ف ك ق ك ش فمربع ك ك يساوي مربعي ك م م ك ومربع م ك يساوي م ق ق ك فمربع ك ك يساوي مربعات ك م م ق ق ك وكان مربع ك ك مساويا لمربعي ك م م ك فمربع ك

موقعهما ح

او يعمل كما مر من عمود يقع على خط ع ن ه

مربعي م

يساوي مربعي ك ف ف ب فك ف عمود على اب وكذلك
نبين ان ك ق عمود على ح ب وان ه د على ا ه وسه شه على
ده عمود وان فلان في مثلثي ب ح ه د س ه زاويتي ب ه متساويتان
وزاويتي ف د قائمتان وضلع د ك ه س متساويان يكون ب ف
مثل ه د و ف ك مثل س ه وكذلك نبين ان ب ق مثل ه شه

فيكون في مثلثي ب ف قه و ه د شه

لتساوي زاويتي ب ه واضلاعهما ضلعا ف قه د شه والزوايا
اللتان فوقهما النظائر متساوية وسقي في مثلثي م ر ف ق ع د شه
التي تلك الزوايا من قوايم زاويتان متساويتان لنظيرهما مع
تساوي ضلعي ف ق د شه فيكون ف م ر د ع متساويان وكان
ف ك مثل د س فاذا القينا من مربعيهما مربعي ف م ر د ع بقي
مربعا م ك ع س متساويين واذا القينا هما من مربعي ب ك
ه س المتساويين بقي مربعا ب م ه ع متساويين وتبين
ان اضلاع مثلثي ب ك م ه س ع النظائر متساوية فيكون
زاوية م ب ح مثل زاوية نه ه ط وذلك ما اردناه **اقول**
ولهذا الشكل ايضا اختلاف وقوع فان عمود ك م يمكن ان يقع على
ب آ او على احد ضلعيها او خارجا ويكون البيان على قياس ما مر

لط

كل مجسمين متساوي الزوايا النظائر يحيط باحدهما ثلثة خطوط متناسبة
وبالآخر اوسطها فهما متساويان ولتكن الخطوط اب د ووه مثل
آ ونعمل على د زاوية مجسمة كيف اتفق ونجعل د ح مثل ب و د ط
مثل ح ونتمم مجسم
د ك المتوازي
الاضلاع وليكن له م ل
مثل ب ونعمل على ل
زاوية مجسمة مثل زاوية د على ان زاوية م ل نه كزاوية ه د ط وزاوية
وزاوية م ل د كزاوية ه د ح وزاوية د ل نه كزاوية ح د ط
ل س ل ع ايضا مثل ب ونتمم مجسم ل ف فهما متساويان
لانا اذا جعلنا د ح ل س المتساويين سمكيهما كانا على نسبة قاعدتي ه ط
م ع المتساويين لتساوي زاويتي ه د ط م ل ع وتكافؤ الاضلاع
المحيطة بهما فاذن المجسمان متساويان وذلك ما اردناه **م** كل
اربعة خطوط كان على اثنين منها مجسمان متشابهان متوازيا
السطوح وعلى الآخرين آخران كذلك فان كانت متناسبة كانت
المجسمات كذلك وان كانت المجسمات متناسبة كانت الخطوط كذلك
فلتكن الخطوط اب ح د ه د ح ط وعلى اب ح د مجسما اك ح ل
المتساويا الخلقة وعلى ه د ح ط مجسماه م ح قه كذلك ولتكن
الخطوط اولا متناسبة ونجعل نسبة اب الى ح د كنسبة ح د الى
س ه وس ه الى ع ونسبة ه د الى ح ط كح ط الى ف وف
الى قه فيكون نسبة مجسم اك الى مجسم ح ل كنسبة اب الى ع

الخطوط

ولنسبة مجسم ه م الى مجسم ح له كنسبة ه د الى قه وبالمساواة نسبة
اب الى ع كنسبة د الى قه فاذن المجسمات متناسبة وليكن المجسمات

متناسبة ونجعل نسبة اب الى حر كنسبة ه د الى
رشه ونعمل على رشه مجسم رت كمجسم ح له
فهو ايضا كمجسم ح له فهو ايضا كمجسم ه م ونسبة
اب الى حر كنسبة ه م الى رت وكانت كنسبة ه م الى ح له فمجسما
ح له رت متساويان وكانا متشابهين فح ط مثل رشه فاذن
الخطوط متناسبة وذلك ما اردناه **اقول** وهذا مبني على
ان المجسمات المشابهة لمجسم واحد متشابهة وبيانه سهل مما تقدم

له اذا نصف اضلاع سطحين متقابلين من مكعب واخرج
من نقط التنصيف سطحان متفاصلان تقاصلا المكعب كان
فصلهما وقطر المكعب متناصفين فليكن المكعب اب وسطحاه المتقابلان
ده دط وقد نصف اضلاعهما على ك ل م له س ع ف قه
واخرج منها سطحا ك ف ل قه المتفاصلان على دشه وليكن
ولنكن قطر المكعب خط
خطاب فنقول
ان اب دشه متناصفان
على ت ونصل حر دا

ولان
في مثلثي ارك حر ل له زاويتي ل له قائمتان والاضلاع المحيطة بهما
متساوية يكون ضلعا ار حر متساويين وكذلك زاويتا ل را
له رح ونجعل زاوية ار له مشتركة فيصير زاويتا ل را ار له القائمتين
كزاويتي له رح له را فخط حر ا متصل على الاستقامة ونصل سشه
شح وسن اتصالهما وحر ت اح لكونهما موازيين لط متوازيان و
كانا متساويين فاح حت متوازيان متساويان وقطرات في سطحهما تقطع
رشه ولان في مثلثي ادت ب شت ضلعا اد ب ش متساويان
والزوايا النظائر متساوية فات يساوي تب ورت يساوي تشه
وذلك ما اردناه **له** كل منشورين متساويي الارتفاع يكون قاعدة احدهما
مثلثا وقاعدة الاخر متوازي الاضلاع يساوي ضعف المثلث فهما
متساويان مثلا اب حر ه د ح ط ك ل م وقاعدتاهما متوازي
اضلاع ب ك ومثلث له ك ل ولنتمم متوازي اضلاع له ك فيساوي
متوازي اضلاع ب ك ونتمم
مجسمي حس ك ع فيتساويان
لتساوي القاعدتين والارتفاعين
فاذن نصفاهما وهما المنشوران
متساويان وذلك ما اردناه تمت المقالة الحادية عشر بعون الله
تعالى **المقالة الثانية عشر** **خمسة عشر شكلا**

ا كل سطحين كثيري الزوايا متشابهين في دائرتين فان
نسبتهما كنسبة مربعي قطري الدائرتين مثلا كسطحي اب حر ه
ح ط ك ل م ولنكن النظيران ب ر ط له ونصل ار ح له ه

طاهر فمثلثي اب ه ح ط م لتساوي زاويتي اح وتناسب
الاضلاع المحيطة بهما تكون زاويه اه ب اعني زاويه ارب
مساويه لزاويه ح م ط اعني زاويه ح ن ط فمثلثا ارب ح ن ط
لتساوي المذكورتين
وكون زاويتي
راب ن ح ط
متماثلتين متشابهان
ونسبة اب ح ط
كنسبة ب ر ط ن وكانت نسبة سطح اب ح ر ه الى سطح ح ط ك ل م
كنسبة اب الى ح ط مثناة فهي اذن كنسبة ب ر الى ط ن مثناة اعني
كنسبة مربعيهما وذلك ما اردناه **ب** نسبة كل دائرتين كنسبة مربعي
قطريهما وليكن الدائرتان اح ه ح وقطراهما ب ر ط ر فان لم
يكن نسبة مربع ب ر الى مربع ر ط كنسبة دائره اح الى دائرة
ه ح فلتكن كنسبتها الى سطح اما اصغر من سطح دائره ه ح او اعظم
ولتكن اولا الى الاصغر وهو ث وليكن فضل دائرة ه ح على
ث هو خ وننصف قوسي ر ه ط ر ح ط على ه ح ونصل ر ه
ه ط ط ح ح ر فسطح ه ح اعظم من نصف دائرة لانه اعظم من
انصاف القطع الاربع وهكذا الى ان يبقى قطع هي اصغر من خ
فيكون الكثير الاضلاع الحادث وهو سطح ك م مثلا اعظم من
سطح ث ونعمل في دائرة اح كثير اضلاع ك م وكانت كنسبة
دائرة اح الى سطح ث فنسبة كثير اضلاع س ف الى الكثير الاضلاع

ك م كنسبة دائره اح الى سطح ث وبالابدال نسبة كثير اضلاع
س ف الى دائره اح ك نسبة كثير اضلاع ك م الى سطح ث و
وكثير اضلاع ك م اعظم من سطح ث فكثير اضلاع س ف اعظم
من دائره اح الجزء من كله هذا خلف وليكن ايضا نسبة مربع
ب ر الى مربع ر ط كنسبة دائره اح الى سطح اعظم من سطح
دائره ه ح واذا خالفنا كانت كنسبة مربع ر ط الى مربع ب ر
كنسبة سطح اعظم من سطح دائره ه ح الى سطح دائره اح بل
كنسبة سطح دائرة ه ح الى سطح اصغر من دائره اح ونبين الخلف
بالتدبير المذكور فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول**
انما يكون المثلثات الواقعة في القطع المذكورة اعظم من انصافها
لانا اذا اخرجنا من رؤس المثلثات خطوطا موازيه لاوتار
القطع ومن اطراف القطع اعمدة على تلك الخطوط يحدث
سطوح متوازيه الاضلاع اعظم من القطع فالمثلثات لكونها
انصاف تلك السطوح تكون اعظم من انصاف القطع ~~فالمثلثات~~
وانما يصح الابدال بين الدوائر والسطوح المستقيمة الاضلاع
لامكان وقوع النسبة بينهما لكونهما من جنس واحد اذ تزيد بعضها
بالتضعيف على بعض بخلاف ما يكون من اجناس مختلفة.

كالخطوط والسطوح مثلا **يه** لنا ان نفصل كل مخروط مثلث القاعدة الى مخروطين متساويين متشابهين ومنشورين متساويين يكونان اعظم من نصفه فليكن المخروط ا ب ج د وقاعدته ا ب ج وراسه د ولننصف اضلاعه الستة على ه ز ح ط ك ل ونصل ه ز ز ح ه ط ز ك ط ك ط ل ح ل فقد فصلناه الى ما ذكرنا وذلك لان مثلثات مخروطي ا ه ح ز ه ط ك د النظائر متساوية لكون اضلاعها النظائر متساوية انصاف نظائرها من اضلاع المخروط الاعظم وهي متشابهة لنظائرها من المخروط الاعظم لكون بعض الزوايا مشتركة وبعضها متساوية لكون اضلاعها موازية لنظائرها من اضلاع المخروط الاعظم فهما متساويان متشابهان للاعظم وقد بقي من المخروط الاعظم منشوران متساويا الارتفاع مشتركان في سطح ز ط ك ح قاعدة احدهما متوازي اضلاع ه ب ك ح وقاعدة الآخر مثلث ح ك ج وهو نصف ه ب ك ح لتساوي ب ك ك ج وكون ه ح موازيا لـ ب ج فالمنشوران ايضا متساويان والمنشور الذي قاعدته ح ك ج اعظم من مخروط ا ه ح ز لانهما متساويا القاعدة وراس احدهما مثلث وراس الآخر نقطة فاذن المنشوران اعظم من نصف المخروط الاعظم وذلك ما اردناه **يو** كل مخروطين مثلثي القاعدتين متساوي الارتفاعين فصلا الى مخروطين متساويين متشابهين ومنشورين متساويين فنسبة قاعدة احدهما الى قاعدة الآخر كنسبة منشوريه الى منشوري الآخر فليكن المخروطان ا ب ج د م ن س ع ولنفصلهما الى المخروطين والمنشورين كما مر نقول فنسبة مثلث ا ب ج الى مثلث م ن س كنسبة منشوري مخروط ا ب ج د الى منشوري مخروط م ن س ع وذلك لان نسبة ب ج الى ج ك كنسبة ن س الى س ش فنسبة ب ج الى ج ك مثناة اعني نسبة مثلث ا ب ج الى مثلث ح ك ج كنسبة ن س الى س ش مثناة اعني نسبة مثلث م ن س الى مثلث د ش س وبالابدال نسبة مثلث ا ب ج الى مثلث م ن س كنسبة مثلث ح ك ج الى مثلث د ش س اعني نسبة المنشور الذي قاعدته ح ك ج الى المنشور الذي قاعدته د ش س لتساوي ارتفاعيهما وكون كل واحد منهما نصف مجسم متوازي الأضلاع ونسبة المنشور الذي قاعدته ح ك ج الى الذي قاعدته د ش س كنسبة ضعف الاول الى ضعف الثاني اعني كمنشوري مخروط ا ب ج د الى منشوري مخروط م ن س ع فنسبة القاعدة الى القاعدة كنسبة المنشورين الى المنشورين وذلك ما اردناه وقد بان انا اذا فصلنا كل مخروط من المخروطات الاربع ايضا الى مخروطين ومنشورين وهكذا الى غير النهاية كانت نسبة كل قاعدة الى نظيرها كنسبة منشوريها الى منشوري نظيرها ونسبة مقدم الى تال كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي فنسبة

قاعدة ا ب ح الى قاعدة م ن س كنسبة جميع المنشورات غير المتناهية
التي هي المخروط الاول الى نظايرها في المخروط الثاني ه كل
مخروطين مثلثي القاعدتين متساويي الارتفاعين فنسبتهما كنسبة
قاعدتيهما وليكن المخروطان ا ب ح د م ن س ع فان لم يكن
نسبة ا ب ح الى م ن س كنسبة مخروط ا ب ح د الى مخروط
م ن س ع فليكن كنسبته الى مجسم اصغر او اعظم من مخروط
م ن س ع وليكن اولا اصغر وهو مجسم خ وليكن نفصل
مخروط م ن س ع عليه مجسم ض و نفصل مخروط م ن س ع
الى مخروطين ومنشورين وكل واحد من مخروطيه الى امثالها
حتى تبقى مخروطات اصغر من ض فيكون المنشورات اعظم من خ
ونفصل مخروط ا ب ح د الى نظايرها فنسبة ا ب ح الى م ن س

كنسبة جميع منشورات ا ب ح د الى جميع منشورات م ن س ع
وكانت كنسبة مخروط ا ب ح د الى مجسم خ فنسبة جميع منشورات
ا ب ح د الى جميع منشورات م ن س ع كنسبة مخروط ا ب ح د
الى مجسم خ وبالابدال نسبة منشورات ا ب ح د الى مخروط
ا ب ح د كنسبة منشورات م ن س ع الى مجسم خ وهي اعظم
من مجسم خ فمنشورات ا ب ح د اعظم فيكون نسبة قاعدة

من مخروطها الجزء من كله هف ثم لكن اعظم ص

م ن س الى قاعدة ا ب ح كنسبة مخروط م ن س ع الى ما هو
اصغر من مخروط ا ب ح د ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك
ما اردناه ما لنا ان نفصل كل منشور مثلث القاعدة الى ثلث
مخروطات متساوية مثلثات القواعد مثلا كمنشور ا ب ح د ه ر
الذي قاعدته ح ر د ولنصل د ب د ه
فقد فصلنا وذلك لان المخروط الذي قاعدته ح ر د
وراسه د يساوي الذي قاعدته ب د ه وراسه ايضا
د وبقي من المنشور مخروط ا ب ه ر مساويا للثاني
اذا جعلنا راسهما ب وقاعدتيهما مثلثي ا د ه ه د ب فاذن الثلثة
متساوية وذلك ما اردناه اولا وقد ظهر من ذلك عكسه
وهو ان كل مخروط مثلث القاعدة ثلث منشور اقصر من المنشور
وسنحتاج الى هذا العكس في ما يلي هذا الشكل ه كل مخروطين
مثلثي القاعدة فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما
متكافيتين لارتفاعيهما وبالعكس وليكن المخروطان ا ب ح د
ه د ح ط وتتم
مجسميهما المتوازي
السطوح وهما
ب ك د ع فالحكم
فيهما ثابت لكن نسبتهما نسبة سدسيهما اعني المخروطين ونسبة
قاعدتيهما نسبة نصفيهما اعني المخروط ونسبة ارتفاعيهما نسبة
ارتفاعي المخروط لانهما واحد فالحكم في المخروطين كما كان

فايدتي

لان نسبته الى كسبته... الى الثلثة
وبما سا وبان فالمخروطان كذلك

فيهما وذلك ما اردناه **مه** كل مخروطين مثلثي القاعدة متشابهين
فنسبتهما نسبة ضلع الى نظيره مثلثة مثلا كمخروطي ا ب ح د ه ح ط
وذلك لانا اذا تممنا مجسميهما وهما ـ ك ـ ع كان الحكم فيهما
ثابتا لتشابههما لكن المخروطان على نسبة المجسمين لكونهما
سدسيهما واضلاعهما النظائر على نسب اضلاعهما الاخر البعض
بالبعض فاذن الحكم في المخروطين كما كان فيهما وذلك ما اردناه
مه مخروط الاسطوانة المستديرة ثلثها والا فليكن
اولا اصغر من الثلث فيكون الاسطوانة اعظم من ثلثة
امثال المخروط مثلا بقدر مجسم قه وليكن قاعدتاهما دائرة
ا ب ح د ونعمل في الدائرة مربع ا ب ح د وعليه مجسما مضلعا بارتفاع
الاسطوانة فهو اعظم من نصف الاسطوانة ثم ننصف القسي
الاربعة على ه ز ح ط ونقيم عليها منشورات بارتفاعها فهي
اعظم من نصف تفاضل الاربعة من الاسطوانة وهكذا الى
الى ان يبقى منهما تفاضل اصغر
من قه فيكون المنشورات
اعظم من ثلثة امثال المخروط
ثم نعمل مخروطا مضلعا على
قاعدة تلك المنشورات بارتفاع المخروط المستدير والاسطوانة
ويتالف لا محالة من مخروطات بعدة المنشورات فيكون
ثلثة امثاله مساوية للمنشورات التي هي اعظم من ثلثة
امثال المخروط المستدير فالمخروط المضلع اعظم من المستدير

وهو داخل فيه هذا خلف ثم ليكن ايضا اعظم من الثلث مثلا بقدر
مجسم قه فيكون الاسطوانة اصغر من ثلثة امثاله ونعمل بالتدبير
المذكور مخروطا مضلعا في المستدير بارتفاعه تنقص بقاياه من
قه فيكون ثلثة امثاله اعظم من الاسطوانة ونعمل منشورات على
قاعدة المخروط المضلع بارتفاعه فيكون مساوية لثلثة امثال المخروط
المضلع التي هي اعظم من الاسطوانة فالمنشورات داخل
الاسطوانة اعظم منها هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
اقول وهذا مبني على ان السطح المستوي الواصل بين
خطين على محيط الاسطوانة او المخروط المستديرين يقع
داخلهما وبيان ذلك قريب مما تقدم في الدائرة والخط
المستقيم الواصل بين نقطتين على محيطها وايضا مبني على ان
المنشور الواقع في قطعة الاسطوانة تفضل منها اعظم من
نصفها وكذلك في المخروط وبيانها قريب مما اوردته في
قطعة الدائرة والمثلث الواقع فيها وتوجيه آخر نقول
كل مجسم اصغر من ثلث الاسطوانة فهو اصغر من المخروط
وكل جسم اعظم منه فهو اعظم من المخروط وليكن اولا المجسم اصغر
وثلثة امثاله اصغر من الاسطوانة بقدر مجسم قه فنعمل مثل
ما مر في الاسطوانة منشورات يكون بقاياها اصغر من قه
وجميعها اعظم من ثلثة امثال المجسم الاصغر وفي المخروط مضلعا
على قاعدة المنشورات فيكون اصغر من المخروط ومساويا
لثلثها الذي هو اعظم من المجسم الاصغر فاذن المجسم الاصغر

من ثلث الاسطوانه اصغر من المخروط بكثير ثم ليكن مجسم اعظم وثلثة امثاله اعظم من الاسطوانه بمجسم ق ونعمل على دائرة القاعده مربع اب حد وعليه مجسما مضلعا بارتفاع الأسطوانه فيكون اما اعظم من ثلثة امثال المجسم او ليس باعظم فان كان اعظم فليكن بمجسم ش فيكون فضلات المشتمل على الاسطوانه اعظم من مجسم ق ونصل من المركز ونذوا بالمربع خطوط تقطع الدائره على نقط ه ح ط ونخرج منها خطوطا مماسه للدائره فهي تفصل من الفضلات اعظم من نصفها ولبيان ذلك اب اك مماستين على م ن ولِه ك المماس على ه يلاقيهما على ك ل ونصل ه م ه ن فام يساوي ان وكه يساوي كم و اك اعظم من كه لكون زاويه ه قائمه فهو اعظم من كم فمثلث اكه اعظم من مثلث كه م وكذلك مثلث اله من مثلث له ن فمثلث الك اعظم من نصف الفضله التي يلي آ وكذلك في الباقيه وهكذا نعمل الى ان بقي من فضلات المضلع ما هو اصغر من ق وبقي على الجمله مجسم مضلع ليس باعظم من ثلثة امثال المجسم الاعظم لكنه اعظم من الاسطوانه المستديرة ونعمل على قاعدته مخروطا مضلعا

يكون ثلثه فيكون ليس باعظم من المجسم الاعظم وهو اعظم من المخروط المستدير فاذن المجسم الاعظم من ثلث الاسطوانه اعظم من مخروطها وبان ان المجسم الذي يساوي المخروط هو الذي يساوي ثلث الاسطوانه لا غير

يا كل اسطوانتين مستديرتين متشابهتين او مخروطين كذلك فنسبة احدهما الى الاخر كنسبة قطر القاعدة الى قطر القاعدة مثلثه فليكن قاعدتا الاسطوانتين او المخروطين دائرتا اب حد ه ح ط وقطراهما ب د ه ط وسهماهما ك م ل ن فان لم يكن نسبة ب د الى ه ط مثلثة كنسبة مخروط اب حد ك الى مخروط ه ح ط ن اعني المستديرين فليكن كنسبة الاول الى مجسم اصغر من الثاني او اكبر وليكن اولا اصغر بقدر مجسم آ مثلا ونعمل في الدائره مربع ه ح ط وعليه مخروطا ثم ننصف قسي البقايا وعليه مخروطات الى ان بقي بقايا اصغر من مجسم آ ويحصل مخروط مضلع قاعدته ه س ح ع ط ف ط ق وراسه راس المخروط المستدير اعظم من المجسم الاصغر ونعمل في دائره اب حد كثير اضلاع شبيه تلك القاعدة هو ا ر ب ش ح ت د ث وعليه مخروطا راسه راس المخروط المستدير فنقول انهما متشابهان وذلك لان نسبة لك الى ب د كانت كنسبة ن م الى ه ط لتشابه المخروطين المستديرين فنسبة لك الى م ن كنسبة ب ك الى ه م وكنسبة د ك الى س م فمثلثا ب ك ل د م ن متشابهان وكذلك مثلثا د ك ل س م ن لكون زاويتي ك م فيهما قائمتين والاضلاع المحيطه بهما متناسبه فيكون نسبة ب ك الى د ن وكنسبة د ك الى

اى بارتفاع المخروط الاول

سه نه اعنى بتلك النسبة وايضا في مثلثي ب كر دم سه
المتشابهين لتساوي زاويتي ب كر دم سه وتناسب
الاضلاع المحيطة بهما لنسبة ب ر الى دسه بتلك النسبة ويصير
جميع اضلاع مثلثي ب رك دسه نه النظائر متناسبة فهما ايضا
متشابهان لمخروطات ب رك دسه م نه متشابهان لتشابه
المثلثات النظائر المحيطة بهما وكذلك في سائر المخروطات
المحيطة بالسهمين التي عدتها متساوية ونسبة كل واحد الى
نظيره كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة بل كنسبة ب ر الى رط مثلثة
فاذن نسبة ب ر الى رط مثلثة كنسبة المضلع الذي في مخروط
ا ب ح ر ك الى المضلع الذي في مخروط ه رح ط نه وبالابدال
نسبة المضلع الذي في مخروطات ح ر ك الى مخروطه كنسبة
المضلع الذي في مخروطه ه رح ط نه الى المجسم الاصغر لكنه
اعظم من المجسم الاصغر فالمضلع الذي في مخروطات ح ر ك
اعظم منه هذا خلف ثم ليكن كنسبة الاول الى مجسم اكبر من

الثاني ويصير بالخلاف نسبة رط الى ب ر مثلثة كنسبة مخروطه ه رح ط نه
الى مجسم اصغر من مخروطات ح ر ك ونعود الخلف فاذن الحكم
ثابت في المخروطين وثبت كذلك في الاسطوانتين وذلك
ما اردناه ∴ كل اسطوانتين او مخروطين مستديرين متساوي
الارتفاع فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما ولسكن المثال والشكل كما مر فان
لم يكن نسبة دائرة ا ب ح ر الى دائرة ه رح ط اعني القاعدة الى
القاعدة كنسبة المخروط الاول الى مجسم اصغر من المخروط الثاني
ونعمل كما مر مخروطا مضلعا في الثاني اعظم من ذلك المجسم وفي
الاول مضلعا على خلقته فيكونان متساويي الارتفاعين ونسبتهما
كنسبة مربع ب ر الى مربع رط اعني كنسبة دائرة ا ب ح ر
الى دائرة ه رح ط اعني كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل
الى المجسم الاصغر وبالابدال نسبة مضلع الاول الى مخروطه كنسبة
مضلع الثاني الى المجسم الاصغر ومضلع الثاني اعظم من
المجسم الاصغر فالمضلع الاول اعظم من مخروطه هذا خلف
وكذلك ان كانت كنسبته الى مجسم اكبر فاذن الحكم في المخروطين
ثابت وثبت كذلك في الاسطوانتين اذ كل واحدة
بثلاثة امثال مخروطها وذلك ما اردناه ∴ كل اسطوانتين
او مخروطين مستديرين فان كانا متساويين كانت
قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما وبالعكس وليكن قاعدة
احدهما دائرة ا ب ح ر وسهمه ك ل وقاعدة الآخر ه رح ط

يا

يب

الذي ارتفاعه كل الى المخروط الذي ارتفاعه م نه وهما متساويان فليكن كنسبة المخروط ه

وسهمه م نه فان تساوى السهمان تساوت القاعدتان وثبت الحكم
وعكسه وان اختلفا وليكن م نه اطول فصلنا م سه مثل ك ل و
عملنا على قاعدة ه ح وبارتفاع م سه مخروطا آخر مستديرا وليكن
اولا مخروطا
سه اب ح د ك
ه د ح ط نه
متساويين
فنسبتها
الى
مخروط ه د ح ط سه واحدة ولكن نسبة احدهما اليه نسبة الدائرة
الى الدائرة ونسبة الآخر اليه نسبة م نه الى م سه فنسبة دائرة اب ح د
الى دائرة ه د ح ط كنسبة م نه الى م سه اعني ك ل بالتكافؤ
وايضا ليكن النسبتان هكذا فيكون نسبة مخروطي اب ح د ك ه د ح ط نه
الى مخروط ه د ح ط سه نسبة واحدة فيكونان متساويين وكذلك
في الاسطوانة وذلك ما اردناه اقول هذا مبني على ان نسبة
مخروط ه د ح ط نه الى مخروط ه د ح ط سه كنسبة ~~مخروط ه د ح ط سه~~ كنسبة
ارتفاع م نه الى ارتفاع م سه ولم يتبين ذلك في الاصل وبيانه قوله
مامر وهو ان نسبة م نه الى م سه ان لم تكن كنسبة مخروط د ط نه الى
مخروط د ط سه فلتكن كنسبة مخروط د ط نه الى ما هو اكبر او اصغر من
مخروط د ط سه وليكن اولا الى ما هو اصغر منه مثلا كمجسم آ د
نعمل في مخروط د ط سه مضلعا اعظم من المجسم الاصغر ومضلعا

احدهما

آخر في مخروط د ط نه على قاعدته والمضلعان يشتملان على مخروطات مثلثات
القواعد بعدة واحدة محيط بالسهم ولنسبة احدهما الى نظيره كنسبة الكل الى
الكل ولكن نسبة احدهما كمخروط ه ط م نه الى نظيره كمخروط ه ط م سه
تكون اذا جعلنا ط مثلا راسيهما كنسبة مثلث ه م نه الى مثلث ه م سه
اعني نسبة م نه الى م سه فنسبة المضلع الاطول الى المضلع الاقصر كنسبة
م نه الى م سه اعني كنسبة مخروط
د ط نه الى المجسم الاصغر
نسبة المضلع الاطول الى
مخروط كنسبة ~~مخروط~~
د ط نه كنسبة الاقصر الى المجسم الاصغر والاقصر اعظم منه فالمضلع
الاطول اعظم من مخروطه المحيط به هذا خلف ومثل ذلك نبين
الخلف ان كانت النسبة الى مجسم اكبر فاذن يكون نسبة م نه الى
م سه كنسبة مخروطيهما المستديرين وبوجه آخر اخف ونبدأ
بالاسطوانة ونقول ان اخذنا لاسطوانة د ط نه ولسهم م نه اضعافا
بعدة واحدة ما امكن وكذلك لاسطوانة د ط سه ولسهم م سه كانت
الزيادة والنقصان والمساواة للاولين وللآخرين معا فاذن
نسبة اسطوانة د ط نه الى اسطوانة د ط سه كنسبة سهم م نه الى سهم م سه
وكذلك نسبة ثلث د ط نه الى ثلث د ط سه اعني المخروط الى
المخروط ∴ نريد ان نعمل في اعظم دائرتين متحدتي المركز سطحا
كثير الزوايا متساوي الاضلاع غير مماس لاصغرهما وليكن الدائرتان
اب ح د ك ه وقطراهما المتقاطعان على قوائم اح ب د والمركز

من صح

م و نخرج ح خطا يماس دائرة ح ك وهو ح ط فهو يوازي
ا ح وننصف قوس ا د ثم نصف نصفه وهكذا الى ان يحصل
قوس ه د اصغر من ز د
ونخرج ه ك موازيا لـ ح ط
فهو لا يماس دائرة ح ك
ونصل ه د وهو اولى
بان لا يماس ونفصل الدائرة
الى قسي مساوية لـ ه د ونصل اوتارها يتم المط **اقول**

و ههنا اخذ من اعظم مقدارين نصفه ومن الباقي نصفه
لا الى ان صار اصغر من اصغرهما كما ذكرت في صدر المقالة العاشرة
ووجه آخر نعمل على المركز زاوية ا م ب القائمة وعلى
ا م نصف دائرة … ا ح م ونعلم
على ا ك نقطة د كيف كانت
ونرسم على م كبعد م د دائرة د ح ط ونصف زاوية
ا م ب مرة بعد اخرى
الى ان تقطع الخط المنصف
قوس د ح على ك وهو خط م ك ونخرجه الى ه من قوس
ا ه م ونصل ا ه ونخرجه الى ر فاد لا يماس دائرة ح ك لان
م ه اعظم من م ك اعني م د وهو اعظم من م آ وقوس
ا د تقدر الدائرة لان نصفها اعني زاوية ا م ه حصلت من

تنصيفات اداص

يد

قائمة فاذن فصلنا الدائرة الى اقسام مساوية لار و وصلنا الاوتار
تم المطلوب ه ثا نريد ان نعمل في اعظم كرتين متحدتي المركز
مجسما كثير القواعد لا يماس قواعده اصغرهما وان يبين انا
ان عملنا في كرة اخرى مجسما آخر يشبه الاول كانت نسبة
المجسمين كنسبة قطري الكرتين مثلثة فلنتوهم سطحا يمر بمركزي
الكرتين فيحدث من فصله على العظمى دائرة ا ب ح د وعلى
دائرة ه ح ط وليكن المركز ك وليمر به قطرا ا ح ب د متقاطعين
على قوائم ونرسم في دائرة ا ب ح د سطحا كثير الاضلاع متساويها لا يماس
دائرة ه ح ط وليكن من اضلاعه ب م ك لـ ا ونخرج م ك
الى س ولـ ك الى نه ومن ك عمودا على سطح ا ب ح د يماس
الكرة وهو ك ع ونخرج سطحا يمر بـ ك ع وآخر يمر بـ س ع فيحدث
من فصلهما نصفا دائرتي م ع س ك ع نه ونقسم ربعي ك ع ع
م ع باقسام لـ ق ق ف مر د ش شع المساوية لاقسام
ربع ب ا ونصل
رقه شه ف
على فصلي
لـ نه
ونخرج من رقه
م سه

عمودي
قه شه متقاطعان
رت
عمودين

على سطح ا ح ر ويكونان متوازيين متساويين لتساوي قوسي م د
ل قه وكونهما نصفي وتري ضعفيهما ويفصلان اذ مر ت ل ث
متساويين ونصل ت ث فهو يوازي م ل لكون نسبة ك ت
ت م كنسبة ك ث ث ل ويكون اقصر منه لكونهما على نسبة ك ث
ث ل ويكون اقصر من ك م ور قه ت ث متوازيان متساويان
لكون ر ت قه ث كذلك ور قه ل م متوازيان ور قه
اقصر من ل م فذو اربعة اضلاع د م ل قه في سطح واحد وهو
احد القواعد وهو غير مماس للكرة الصغرى لان اضلاعه الثلاثة
المتساوية غير مماسة والرابع اقصر من احدها وكذلك نبين ان
لكون الضلع المثلثة متساوية وموازيها الصاكرالك
ان ذا اربعة اضلاع ث ر قه ف في سطح واحد وغير مماس وان
مثلث ع ث ف غير مماس ونعمل في سائر الاقسام والارباع
كذلك الى ان يتم المجسم واذا عملنا شبيهه في كرة اخرى
كان ما سالفين من مخروطات قواعدها قواعد المجسمين ورؤوسها
المركزان وعدة ما يقع في الكرتين واحدة وكل شبيه لنظيره
لتشابه السطوح النظائر المحيطة بهما فيكون نسبة الواحد من
من المخروطات الى نظيره كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة اعني نسبة
نصف قطر احدى الكرتين الى نصف قطر الاخرى
بل كقطر احدهما الى قطر الاخرى مثلثة ونسبة الكل الى الكل كنسبة
الواحد الى الواحد فنسبة المجسم الى المجسم كنسبة القطر الى القطر
مثلثة وذلك ما اردناه **اقول** اما كون فصل السطح
المار بمركز الكرة دائرة فظاهر واما كون ذي اربعة اضلاع

د م ل قه غير مماس للكرة الصغرى لكون اضلاعه غير مماسة لها فنضع
نقطة ويعيد لسائر الدائرتين وذا الاربعة الاضلاع ونصفي
دائرته وفصلهما ومتوازي اضلاع قه ر ت ث ونصل ك ر
ك قه فخطوط ك ر ك قه ك م ك ل متساوية لانها انصاف
اقطار الكرة ولا شيء منها بعمود على سطح د م ل قه فنخرج من ك عليه
عمود ك ص ونصل ر ص م ص ل ص قه ص ونخرج من
ك على وتر ل م عمود ك ظ فخطوط ر ص م ص ل ص قه ص
متساوية لان نصف قطر الكرة يقوى على ك ص وزيادة مربع
مربع كل واحد منها ومجموع م ص ص ك اطول من م ل فم ص
اطول من م ظ و ك ص اقصر من ك ظ فاذن يحتمل ان يماس
سطح د م ل قه الكرة الصغرى على ص وان لم يماسها لم
فهذا شك يتوجه على ظاهر ما في الكتاب ولنخرج لبيان حله من ك
عمود ك ف على م س ونقول لتساوي د م م ل ل قه يكون
زوايا ر ص قه اصغر من الثلثة وكانت جميع زوايا ص اربع
قوائم فكل واحد من الثلثة
منفرجة فمربع م ص
اصغر من نصف مربع
م ل ولكون
زاوية ...
ك م ك ل م
اعظم من

ر ص م م ص ل ل ص قه
متساوية ولكون ر قه اقصر
من الثلثة تكون زاوية ر ص

متساوية تكون زاوية م ص آ ل ص

زاويته م ل ف فضلع ل ف اطول من ضلع ف م وكان م ل
يقوى عليهما فربع ل ف اعظم من نصف مربع م ك فل ف اطول
من م ص فك ف اقصر من ك ص وكان ك ف على ما وضعه
اقليدس في الشكل المتقدم اطول من نصف قطر الدائرة الصغرى
ول ف غير مماس اياها فك ص اطول كثيرا منه فاذن سطح ذي اربعة
م ل ق لا يماس الكرة الصغيره مالها نسبة الكرة الى الكرة كنسبة
القطر الى القطر مثلثة مثلا نسبة كرة ا ح الى كرة ه ح فان لم يكن
نسبة قطر ب د الى قطر ر ط مثلثة كنسبة كرة ا ح الى كرة ه ح فليكن
كنسبتها الى كرة اصغر او اعظم منها وليكن اولا اصغر لكرة ا و
لنتوهم على مركز كرة ه ح كرة مثل كرة ا و هي كرة ك م ونعمل في ه ح
كثير قواعد لا يماسها وفي كرة ا ح اخر نشبهه فنسبة ب د الى ر ط مثلثة
مثلثة كنسبة كثير قواعد ا ح الى كثير قواعد ه ح وكانت كرة ا ح الى
كرة ا اعني كرة ك م فنسبة كثير قواعد ا ح الى كثير قواعد ه ح

كنسبة كرة ا ح الى كرة ك م وبالابدال نسبة كثير قواعد ا ح الى كرته
كنسبة كثير قواعد ه ح الى كرة ك م وكرة ك م اصغر من كثير
قواعد ه ح فكرة ا ح اصغر من كثير قواعده الكل من جزوه هذا
خلف ولكن ايضا كنسبتها الى كرة اعظم ويكون بالخلاف
نسبة ر ط الى ب د مثلثة كنسبة كرة ه ح الى اصغر من ا ح ونعود
كرة ه

الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** اما توهم
كرة ك م مثل كرة ا على مركز كرة ه ح فسهل لانا اذا فصلنا من قطر
ر ط قطر ل ن كقطر ا على ان يكون المركز على منتصفه ورسمنا عليه نصف
دائره وادرناه الى ان يعود الى موضعه ارتسمت كرة ككرة ا
ولكن قوله ان لم يكن نسبة القطر الى القطر مثلثة كنسبة الكرة الى الكرة
فليكن كنسبتها الى كرة اصغر او اكبر موضع نظر لان ذلك مما لا يجب
بل الواجب ان يكون كنسبتها الى مجسم اصغر او اكبر من الكرة الثانية
كما كان في نظايره لان النسب انما هي من عوارض المقادير بالذات
دون الاشكال العارضة للمقادير وما لم يبين امكان وجود
كرة تساوي اي مجسم يعرض لا يثبت الحكم بهذا الوجه وهذا اعظم
شك يرد على ما في كتاب اقليدس وانا ما وجدت من المهندسين
من يعرض له او لحله الى الآن ولم يقع لي فيه بعد ما يستحق ان يورد
اللهم الا ان يبنى البيان على بعض قواعد ابلونيوس وايراد ذلك
غير لائق بهذا الموضع والله المستعان تمت المقالة الثانية عشر
بعون الله تعالى

المقالة الثالثة عشر احد وعشرون شكلا

كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين واضيف نصفه الى اطول قسميه كان مربع ذلك خمسة
امثال مربع نصف الخط ولكن
الخط ا ب واطول قسميه ا ح و
النصف المضاف اليه ا د نقول
فمربع ح د خمسة امثال مربع ا د

١٤١

لنعمل على حد مربع حزه ونخرج اك ونتمم الشكل ونعمل على اب مربع ار
ونخرج طح الى ك فلان اح اعني اب ضعف دا اعني ام يكون
سطح اك ضعف سطح اس وكان سك اعني سطح اب في بح
يساوي مربع اح اعني لس فربع اد اعني اربعة امثال مربع
اد يساوي علم قع ر ويصير بزيادة مربع اد جميع حزه خمسة
امثاله وبوجه آخر سطح اب في بح كمربع اح ونجعل سطح
اب في اح مشتركا يصير مربع اب اعني اربعة امثال مربع
اد مساويا لسطح اب في اح اعني ضعف سطح دا في اح مع مربع
اح ونجعل مربع اد مشتركا يصير خمسة
امثال اد مساويا لمربع دح وذلك ما اردناه هه كل خط قسم
بمختلفين وكان مربعه خمسة امثال مربع احد قسميه ثم زيد في قسميه
الآخر ما صار معه مثلي القسم الاول كان القسم الثاني مع الزيادة
منقسما على نسبة ذات وسط وطرفين والأطول هو القسم
الثاني فليكن الخط دح ومربعه خمسة امثال مربع دا والزيادة
حب فنقول ان اب منقسم على ح على النسبة المذكورة
والاطول اح ولنتمم الشكل على ما مر ونسقط ان من مربع حزه
فيبقى علم قع ر مساويا لاربعة امثال مربع دا اعني مربع اب
فلان سطح اك يساوي ضعف مح اعني متمم مح مه بقي
لس وهو مربع اح مساويا لحر وهو سطح اب في بح
فاذن الحكم فاذن الحكم ثابت هه وبالوجه الآخر اذا القينا
من مربع دح مربع دا بقي ضعف سطح دا في اح اعني سطح

اب في اح مع مربع اح مساويا لاربعة امثال مربع دا اعني
مربع اب ويسقط سطح اب في اح المشترك يبقى مربع اح مساويا
لسطح اب في بح فاذن الحكم الحكم ثابت وذلك ما اردناه و
الشكل كما مر هه كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين واضيف
نصف اطول قسميه الى اقصرهما كان مربع ذلك خمسة امثال مربع
نصف القسم الاطول فليكن الخط اب واطول قسميه اح ونصفه دح فنقول
فربع دب خمسة امثال مربع حد ولنعمل على اب مربع اه ونصل
قطر به ونخرج دح حط موازيين لبك ع ط الاربعة و
مربعات م ك س ح ف ق
لط الاربعة وكان سطح اب
في بح وهو سطح حه اعني
علم ت ر ث مساويا لمربع اح
وهو مط اعني اربعة امثال فق
ونجعل مربع فق مشتركا فيصير جميع سطح دع اعني مربع دب
مساويا لخمسة امثال فق اعني مربع حد هه وبوجه آخر
سطح اب في بح اعني سطح اح في حب مع مربع حب بل
ضعف سطح دح في حب مع مربع حب يساوي مربع اح اعني
اربعة امثال مربع دح ونجعل مربع دح
ونجعل مشتركا يصير ضعف سطح دح في حب مع مربعي دح حب
اعني مربع دب مساويا لخمسة امثال مربع دح وذلك
ما اردناه **اقول** وان اردنا بينا عكس هذا الحكم وهو [illegible]

لان د ويتم الشكل فليساوي
آي دح يساوي سطوح
اف ف ح م

مربع احد قسميه ثم زيد فيه مثل ذلك القسم كان الجميع مقسوما على نسبة ذات وسط وطرفين والاقصر هو القسم الاول هكذا لكن الخط ى ب ومربعه خمسة امثال ض

كل خط قسم بمختلفين وكان مربعه خمسة امثال مربع ى ح والزيادة ى ا اقول فات مقسوم على ح سلك النسبة ففي الشكل الاول يكون ى ع خمسة امثال ف ق ونسقط ف ق المشترك سقي علم ت ذ ث اعني سطح ح ره اعني ا ب في ح ب مساويا لاربعة امثال ف ق المشترك اعني لم ط اعني لمربع ا ح وبالوجه الثاني نسقط مربع ى ح من مربع ى ب سقي ضعف ى ح في ح ب مع مربع ح ب اعني سطح ا ح في ح ب ومربع ح ب اعني سطح ا ب في ب ح مساويا لاربعة امثال مربع ى ح اعني مربع ا ح فاذن الحكم ثابت **ما** كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين وزيد فيه مثل اطول قسميه كان الجميع منقسما سلك النسبة والاطول هو الخط الاول مثلا قسم ا ب على ح وكان الاطول ا ح فزيد فيه ا ى مثله نقول فذ ب مقسوم على ا كذلك والاطول ا ب وذلك لان نسبة ا ب الى ا ح اعني ا ى كنسبة ا ح الى ح ب

ى ا ح ب

وبالخلاف نسبة ى ا الى ا ب كنسبة ب ح الى ح ا وبالتركيب نسبة ى ب الى ب ا كنسبة ب ا الى ا ح اعني ا ى وذلك ما اردناه **اقول** وايضا ان نفصل مثل اقصر قسميه من اطولهما صار الاطول منقسما بتلك النسبة والاطول هو المفصول مثلا كان ى ب منقسما على ا والاطول ا ب وفصل مثل ى ا من ا ب وهو ا ح اقول فا ب منقسم كذلك على ح والاطول ا ح وذلك لان نسبة ى ب الى ب ا كنسبة ب ا الى ا ى اعني ا ح فبالتفصيل نسبة ى ا اعني ا ح الى ا ب كنسبة ب ح الى

ح ا وبالخلاف نسبة ا ب الى ا ح كنسبة ا ح الى ح ب **مه** كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فمربعا الخط واقصر قسميه كثلاثة امثال مربع اطولهما وليكن الخط ا ب والاقصر ب ح وذلك لان مربعي ا ب ب ح يساوي ضعف سطح ا ب

ى ح ب ا

في ب ح مع مربع ا ح كما مر فهما يساويان ثلثة امثال مربع ا ح وذلك ما اردناه **مو** كل خط منطق قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فكل قسم منه منفصل وليكن الخط ا ب والاطول ا ح ونزيد فيه ا ى بقدر نصف ا ب فمربع ى ح خمسة امثال مربع ى ا فدح ى ا منطقان بالقوة متباينان في الطول فا ح منفصل واذا اضفنا مربعه الى ا ب المنطق حدث عرض ح ب فهو ايضا منفصل وذلك ما اردناه **اقول** وا ح هو المنفصل الخامس لان ى ا منطق في الطول وى ح يقوى عليه بمربع خط يباينه في الطول و ب ح هو المنفصل الاول لما مر **مز** اذا تساوت ثلث زوايا في مخمس متساوي الاضلاع تساوت جميع زواياه وليكن المخمس ا ب ح ى ه والزوايا المتساوية غير متجاورة او لا كزوايا ا ح ى ونصل ب ه ب ى فلتساوي زاويتي ا ح في مثلثي ب ا ه ب ح ى و

الاضلاع بها المحيطة بهما يكون زاويتا ط ح متساويتين وكذلك ضلعا ه ب ب ى وزاويتا ه ى ب ى ه فاذن جميع زاوية ه مساوية

لجميع زاوية د وكذلك تبين ان زاوية ت مساوية لزاوية حر ثم ليكن
الزوايا المتساوية متجاورة كزوايا حر د ه ونصل حر ه فيكون في
ب حر د ه د حر لتساوي زاويتي حر د واضلاعهما زاويتا ع ل
متساويتين وكذلك ضلعا ب د حر ه وزاويتا ح م فلذ حر ب
متساويان وتبقى ر ت ن ه متساويين فزاويتا ن س متساويتان
وكانت ق ه ط لتساوي ا ب ا ه متساويتين فاذن جميع زاوية
ت مساوية لجميع زاوية ه وكذلك تبين تساوي احر وذلك

يا

ما اردناه ٥ اذا احاطت دائرة بمثلث متساوي الاضلاع فمربع
ضلعه ثلثة امثال مربع نصف قطرها ولكن المثلث ا ب حر و
ومركز الدائرة د ونصل ا د ه د حر فقوس احر ه نصف
واحر ثلث فحر ه سدس ولان مربع ا ه اعني اربعة امثال
مربع ا د تساوي مربعي احر حر ه اعني مربعي احر
ا د تبقى بعد اسقاط مربع ا د
مربع احر ثلثة امثال مربع ا د
وذلك ما اردناه اقول وقد وصل
في الاصل ب د حر د وبين تساوي اضلاع مثلثي ب ا د حر ا د
تساوي زاويتي د ح اعني قوس ب ه حر ه لبس ان حر ه سدس
وقد ظهر من تساوي د ح ه حر وكون ا ه عمودا على ب حر ان
عمود المثلث يكون ثلثة ارباع القطر وان د ط ربع القطر

يب

٥ ضلعا كل مسدس ومعشر يقعان في دائرة اذا اتصلا
كان الكل مقسوما على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول

ضلع المسدس فليكن الدائرة ا ب حر وضلع معشرها ب حر وضلع مسدسها
المتصل به حر د فلان قوس ا ب اربعة امثال قوس ب حر تكون زاوية
ا ه ب اربعة امثال زاوية ب ه حر لكنها تساوي ضعف زاوية
ب حر ه التي تساوي ضعف زاوية د لكون
حر د حر ه متساويين فهي تساوي اربعة
امثال زاوية د ايضا فزاويتا ه حر
ب د ه في مثلثي ب ه حر ب د ه متساويتان
وزاوية ب مشتركة فالمثلثان متشابهان ونسبة د ب الى ب ه
كنسبة ب ه الى ب حر و ب ه يساوي حر د فنسبة ب د الى د حر

يج

كنسبة د حر الى حر ب وذلك ما اردناه ٥ ضلع كل مخمس تقع
في دائرة تقوى على ضلعي مسدسها ومعشرها ولتكن الدائرة ا ب د ه حر
ومركزها ح وضلع مخمسه ا ب ونخرج قطر ا ح د ونصل ح ب ومن
ح على ا ب عمود ح ط ك ونصل ا ك ك ب وعلى ا ك عمود ح ل م
ونصل ك ن فلان قوس ب م عشر ونصف وقوس ب د ثلثة اعشار
تكون زاوية ب ح د مثلي زاوية ب ح م وهي ايضا مثلا زاوية
ب ا ح لتساوي ح ب ح ا فمثلثا ح ب ن ب ح ا زاويتا
ب ح ن ب ا ح متساويتان وزاوية ح ب ن
مشتركة
فهما متشابهان نسبة ا ب الى ب ح كنسبة
ب ح الى ب ن فسطح ا ب في ب ن
يساوي مربع ب ح وهو ضلع
المسدس وايضا لان ح ك

على اك فهو منصف على ك ويكون لتساوي ته آ ته ك زاويتا ذا ك
ته ك اي مثلث ك ته آ متساويتان وكذلك في مثلث ب ك آ
زاويتا ك ب آ متساويتان وزاوية ك آ ب مشتركة فهما متشابهان
نسبة ب آ الى اك كنسبة اك الى آته فـ آ في آته يساوي مربع اك
وهو ضلع المعشر ولكن سطح اب في ب ته مع سطح اب في آته
هو مربع ب آ ضلع المخمس فمربع ضلع المخمس يساوي مربعي
المسدس والمعشر وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه آخر
لتكن الدائرة ا ب ه وضلع المخمس اب والقطر القائم عليه
ه ط ك ونصل ك ح آ ه ونفصل ه ح كوتر المعشر اعني
اك فـ ه ح قسم على ح على نسبة ذات وسط وطرفين ونسبة
ه ح الى و ح كنسبة و ح اعني ك ح الى ح ح وبالتفصيل نسبة
ح ح الى ح ه كنسبة ك ح الى ح ح فسطح ح ه في ك ح كمربع ح ح
اعني اك وكان سطح ه ك في ك ط ايضا مثله لكون زاوية
ك آ ه قائمة فنسبة ك ه الى ه ح كنسبة ك ح الى ك ط فـ ك ح
منصف على ط فضرب ك ح في ح ح مع مربعي ح ح ح ط يساوي
مربع ط ح ولكن مربع ح ح كان كسطح ك ح في ح ه فسطح ك ح
في ح ه مع مربع ح ط يساوي مربع ط ح وسطح ك ح في ح ه
ضعف سطح ك ط في ح ه ونجعل مربع ك ط مشتركا فيصير
ضعف سطح ك ط في ح ه مع مربعي ح ط ك ط اعني مع ضعف
سطح ك ط في ح ط بل ضعف سطح ك ط في ط ه مساويا
لمربعي ك ط طح وكان سطح ك ط في ط ه كمربع اط ضعف

مربع اط يساوي مربعي كط طح
وجمعها اعني مربعي كا اح
يساوي اربعة امثال مربع
اط اعني مربع اب وكا ضلع المعشر و اح
ضلع المسدس فمربعهما يساوي مربع ضلع المخمس وتدتبين مع
ذلك بعض ما يحتاج اليه وهو ان ح ح ضلع المعشر اذا فصل من
ك ح ضلع المسدس انقسم على نسبة ذات وسط وطرفين
لان سطح ح ه في ك ح اعني ك ح كان مساويا لمربع ح ح و
ايضا منصف ح ح على ح فقط ح نصف وتر المسدس و ك ح
نصف وتر المعشر فاذن العمود الخارج من مركز الدائرة
على وتر المخمس يساوي نصفيهما اذا انقاطع وترا زاويتي
مخمس في دائرة قاسما على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول
يساوي ضلع المخمس مثلا تقاطع وترا ا م ب ح على ر في مخمس
اب ح ده فمثلثا اب د ب ح ا
متشابهان لكون زاويتي ا ر
ب ح ا متساويتين وزاوية
ب مشتركة فنسبة ح ب الى ب ا
اعني ا ح كنسبة ا ح الى ب د وايضا لكون قوس زاويتي ب ا
د ا ب متشابهة متساويتين لكون زاوية ح ر ا ضعف زاوية
د ا ب وايضا لكون قوس ح ه د ضعف قوس ب د لكون
زاوية ح ا ر ضعف زاوية د ا ب فزاويتا ر د ا ح ا ر

متساويتان فاح تساوي زح فاذن نسبة بح الى حز كنسبة
حز الى زب فب ح مقسوم على النسبة المذكورة وزح تساوي
اح وكذلك اء على زه وذلك ما اردناه ٥٥ اذا كان
قطر الدائرة منطقا فضلع مخمسها اصغر وليكن الدائرة
والمخمس ا ب ء ه ح ونخرج قطري ا ز ب ح ونصل اء
ونجعل طك ربع طب فمثلثا الط ام ء لكون زاوية
ا مشتركة وزاويتي ل ء م قائمتين يكونان متشابهين نسبة
اط اعني بط الى لط كنسبة اء الى ءم ونسبة ربع
بط اعني طك الى طل كنسبة نصف لء الى ءم
اعني كنسبة لء الى ءه وبالتركيب نسبة كل الى كط
كنسبة ه ء ل على انه خط واحد الى ءل ونسبة مربع كل
الى مربع كط كنسبة مربع ه ء ل الى مربع ءل ولكون اء
وتر زاوية المخمس وءه ضلعه
فهما اذا اتصلا كانا على النسبة
بنسبة ذات وسط وطرفين
وكان مربع ه ء ل خمسة
امثال مربع ءل فربع كل خمسة
امثال مربع كط وبك خمسة امثال طك فنسبة بك
الى كط كنسبة لك الى كط مثناة فلك وسط بين
بك طك في النسبة فربعه خمسة امثال مربع لك وبك
كل لكون مربعيهما على نسبة الخمسة والواحد منطقان

في القوة متباينان في الطول ولكون بك منطقا في الطول
قويا على كل بمربع خط مباينه يكون بل منفصلا رابعا وسطح
بح في بل كمربع ب ا فب ا القوي عليه اصغر وذلك
ما اردناه **اقول** ونوجه اخ نصل ءز فيكون موازيا
لكط لكون زاوية اءز انصف قائمة ويكون نسبة اط الى از كنسبة
طك الى زء فلط يكون نصف ءز اعني نصف ضلع المعشر
ونجعل كه مثل طك فطه نصف ضلع المسدس وله مقسوم
على ط بنسبة ذات وسط وطرفين لكون المسدس والمعشر
كذلك فربع لك خمسة امثال مربع طك وبك خمسة امثال
طك فربع بك خمسة وعشرون مثلا لمربع طك وخمسة امثال المربع
لك وتم البيان كما مر ٥٥ نريد ان نعمل مخروطا ذا اربعة عشر
مثلثات متساوية الاضلاع في كرة مفروضة وتبين ان
مربع قطرها مرة ونصف كمربع ضلعه وليكن قطر الكرة اب
ونثلثه على ح ونرسم عليه نصف
دائرة ونخرج عمود حء ونصل
اء ونعمل دائرة نصف
قطرها كء ح وفيه مثلثا متساوي الاضلاع
وهو كلم وليكن مركزها ر و
نخرج منه عمودا على سطح الدائرة
في جهتي ه ح ونفصل ر نه مثل
ح ا ونصل كنه لنه م نه فمخروط كلم نه هو المط

وذلك لان نسبة اب بح كنسبة اد دح مثناه واب ثلثة
امثال بح فربع اد ثلثة امثال مربع دح اعني كد فكا
ساوي اد وكذلك سائر الاضلاع والخطان في مثلثي
كد له دح ا زاويتان قائمتان والاضلاع النظائر
المحيطة بهما متساوية فكه كاد وكذلك سائر الخطوط
فاضلاع المخروط متساوية ونصل دط مثل حب
فنه ط مثل اب واذا عملنا على له ط نصف دائرة
وادرناه مرت سقط كل م لكون اعمدة دك
لك دم كه د فاذن المخروط واقع في الكرة المفروضة
ولان نسبة مربع اب الى مربع اد كنسبة اب الى اح
مربع قطر الكرة مرة ونصف مثل مربع ضلع المخروط
وذلك ما اردنا **اقول** وهذا المجسم
ينسب الى النار ٥ نريد ان نعمل مكعبا في كرة مفروضة
ونبين ان مربع قطرها ثلثة امثال مربع ضلعه وليكن
القطر اب وثلثه على ح ونرسم عليه نصف دائرة
ادب ونخرج عمود حد ونصل ب د ونضع

ه د كب د ونرسم عليه مربع زط م مكعب زك فهو
المطلوب ولنصل ه ح س ح فربع س ح ثلثة
تساوي مربعي س ه ه ح ومربع ه ح تساوي مربعي
ه د زح فربع س ح ثلثة امثال مربع ه د اعني
ب د ونسبة اب الى ب د كنسبة مربع اب الى
مربع ب د فربع اب ثلثة امثال مربع ب د فاب
س ح متساويان واذا رسمنا على س ح نصف
دائرة وادرناه مر بنقطة ه لكون زاوية س ه ح
قائمة وكذلك بسائر نقط المكعب فاذن
واقع في كرة اب وذلك ما اردناه
اقول وهذا المجسم ينسب الى الارض
٥ نريد ان نعمل مجسما ذا ثماني قواعد مثلثات
متساويات الاضلاع في كرة ونبين ان مربع
قطرها مثلا مربع ضلعه وليكن القطر اب
ونصفه على د ونرسم عليه نصف دائرة احب

ونخرج عمود دح ونصل حب ونضع ه ز مثله
ونرسم عليه مربع ه ح ونصل ه ح زك فيتقاطعان

مربع اط يساوي مربعي كط طح وجميعها
اعني مربعي كا اح يساوي اربعة
امثال مربع اط اعني مربع
اب وك ا ضلع العشر و اح
ضلع المسدس فمربعها يساوي مربع
ضلع المخمس وكذلك طح طك وقد كان طن طس ايضا مثلهما فجميع الخطوط الواصلة من نقط المربع ونقطتي نه سه
متساوية فالقواعد الثماني متساويات الاضلاع واذا رسمنا
على نه سه المساوي لاب نصف دائرة وادرناه من نقط
المربع لكون الاعمدة كدح فاذن هو واقع في كرة اب ولكون
مربع اب مثلي مربع سح يكون مربع قطرها مثلي مربع ضلعه
وذلك ما اردناه **اقول** وهذا المجسم يسب الى الهواء
نريد ان نعمل مجسما ذا عشرين قاعدة مثلثات متساويات
الاضلاع في كرة مفروضة ونبين ان ضلعه يكون اصغر اذا
كان قطرها منطقا وليكن قطر الكرة اب ونفصل منه بح
خمسه ونرسم عليه نصف دائرة ادب ونخرج عمود حد
ونصل بد ونرسم دائرة نصف قطرها مثل بد وهي دائرة
هرح وفيها مخمس هزح طك ونصف قسيه على لم نع سه
ونصل اوتار المعشر ونخرج من نقط المخمس اعمدة على سطحه
بقدر نصف قطر الدائرة وهي هف دق طر حش كت
ونصل بين زوايا المعشر فيحصل مخمس لم نه سه ع

على ط ونخرج منه عمودا على سطح المربع الى جهتي
لم ونفصل طن طس مثل اد ونصل
هن دن حن كن هس دس حس
كس فمجسم هن بح كس هو المطلوب
وذلك لان سح يقوى على بد حد المتساوين
وهو مساو له ر القوى على هط رط المتساوين
فطه طر كدت وكذلك

ومنها ومن روس الاعمدة تعشر
خطوط تساوى كل واحد منها
ضلع مخمس الدائره لكونه
فى القوه مثل
ضلعى المسدس
والمعشر

ويحصل خمس مثلثات متساويات الاضلاع قواعدها اضلاع
المخمس ونصل من رؤسها فيكون موازية مساوية لاضلاع
المخمس وتتم خمس مثلثات اخرى ولكن مركز الدائرة ث ونخرج
منه عمودا على سطحها الى الجانبين ونفصل ث خ كضلع المعشر
وكذلك ث ص من الجانب الآخر كضلع المعشر ونصل ث ه
نصف القطر وخ ف موازيا ومساويا له ونصل من روس
المخمس الاعلى وبين ذ فيحصل خمس مثلثات ونصل من زوايا

كضلع المسدس وخ ذ

المخمس الثانى من اللذين فى الدائرة وبين ص فيتم الشكل ويكون كل
واحد من هذه الخطوط ايضا كضلع المخمس لما مر ولان ث ذ مقسوم على
خ على نسبة ذات وسط وطرفين وث ذ اعنى ص خ فى ذ خ تساوى مربع
ث خ اعنى خ ف فاذن خ ف وسط فى النسبة بين ص خ خ ذ و
اذا رسمنا على ص ذ نصف دائرة مر بنقطة ف ثم سائر نقط
الشكل لذلك بعينه ولتنصف ث خ على ك فربع ذ ك خمسة امثال مربع
ك خ او نسبة ص ذ ث خ كنسبتهما فربع ص ذ خمسة امثال مربع ث خ
اعنى نصف قطر الدائرة وكان مربع ا ب خمسة امثال مربع ب ذ
لانهما على نسبة ا ب ب ح فص ذ كا ب فاذن وقع الشكل فى
الكرة المفروضة ولما كان ضلعه ضلع المخمس فهو اصغر وذلك
ما اردناه **اقول** الحكم بان الدائرة بمر بنقط الزوايا لم يبين
فى الاصل انما بين عكسه وايضا انما يكون ضلع المخمس اصغر اذا
كان قطر دائرته منطقا وههنا كان قطر الكرة منطقا دون
الدائرة لان مربع نصف قطر الدائرة لما كان خمس مربع قطر
الكرة كان قطر الدائرة منطقا فى القوة فقط ونسبة قطر
دائره يفرض منطقا الى قطر دائرة يفرض منطقا فى القوة
فقط كنسبة ضلع مخمس الاولى الى ضلع مخمس الثانية لما مر و
تشارك القطرين فى القوه تشارك الضلعان فى القوه فيكون
ضلع مخمس دائرة هذا الشكل مشاركا للاصغر بالقوه فقط
لكنه وقد مر ان مشارك الاصغر وان كان بالقوه فقط
فهو اصغر فاذن ضلع هذا الشكل اصغر وهذا الشكل

نب الى الماء **مه** نريد ان نعمل مجسما ذا اثنى عشره قاعدة مخمسات متساويات الاضلاع والزوايا في كرة مفروضة ونبين ان ضلعه منفصل اذا كان قطرها منطقا فليكن سطحان من سطوح مكعب يقع في تلك الكرة احدهما قائم على الآخر عليهما ا ب ا ح ونصف جميع اضلاعهما على ح ط ک ل م ن س ه ونصل منها الخطوط متقاطعة موازية للاضلاع ونقسم كل واحد من ط ف ک ف ع ل على نسبة ذات وسط وطرفين والأطول ف ق ف ذ ع شه ونخرج من ق ذ شه اعمدة على السطحين مساوية لف ق وهي ق ت ذ ث ش خ ونصل ا خ ا ت ت ث ث ذ ذ خ فمربعا ط ف ط ق اعني مربع ا ط ط ق ثلثة امثال مربع ق ف اعني ق ت ومربع ا ت اربعة امثاله فا ت مثلا ق ف اعني ق ر اعني ت ث وكذلك كل من ا خ خ ذ ذ ث يساوي ت ث فاضلاع ا ت ث ذ خ متساوية ونخرج عمود ف ذ على سطح ا ح ونصل ذ ل ل ح ولان نسبة ف ل اعني ف ط الى ق ح اعني ق ف كنسبة ذ ف اعني ق ف الى شه ل اعني ط ق و ف ل يوازي ل شه فخط ذ ل خ متصل على الاستقامة وا ل ذ خط مستقيم فمخمس ا ت ث ذ خ في سطح واحد

هو سطحها ونصل ا ث ا ر و ط ر مقسوم على ف على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول ط ف فمربعا ط ر ر ف اعني مربعي ط ر ر ث ثلثة امثال مربع ط ف اعني ط ا ونجعل مربع ط ا مشتركا فمجموع مربعات ط ر ر ث ط ا اعني مربع ا ث اربعة امثال مربع ط ا وكان مربع ا ر اربعة امثال مربع ا ل اعني ط ا فا ث ا ر متساويان فزاويتا ا ت ث ا خ ذ متساويتان وبمثل ذلك نبين ان زاوية ر ث ت تساويهما فزوايا المخمس متساوية وهو على احد اضلاع المكعب وللمكعب اثنا عشر ضلعا فاذا رسمنا على كل واحد واحد تم الشكل وكان ذا اثنتي عشرة قاعدة مخمسات ونخرج ذ ف الى قطر المكعب حتى يلاقيا على صه فصه نصف القطر وهو مثل نصف ضلع المكعب وصه ذ على نسبة ذات وسط وطرفين ومربعا صه ذ ذ ف صه ذ ذ ت بل مربع صه ت ثلثة امثال مربع صه ف نصف ضلع المكعب ونصف قطر المكعب ايضا كذلك فالخطوط الخارجة من صه الى زوايا المخمس متساوية فاذن الكرة المحيطة بالمكعب محيطة بالشكل ولما كان ضلع المخمس هو الطول قسمي ضلع المكعب اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فهو منفصل وذلك ما اردناه

اقول انما يكون ذلك منفصلا اذا كان ضلع المكعب منطقا لكنا جعلنا قطر الكرة منطقا الا ان مربع القطر ثلثة امثال مربع الضلع فالضلع منطق في القوة فقط و واذا قسمنا خطين احدهما منطق في الطول والآخر منطق في

القوه على نسبة ذات وسط وطرفين كانت نسبة الخط الى الخط
كنسبة كل قسم الى نظيره على ما سيأتي عن قريب واذا كان
الخطان مشاركان في القوة كان القسمان كذلك فيكون ضلع
هذا الشكل مشاركا للمفصل في القوة فاذن هو منفصل
واعلم ان بيانه مبني على ان الخطوط المتساوية اذا قسمت على نسبة
ذات وسط وطرفين كانت الاقسام الطوال متساوية و
وكذلك القصار وستضح ذلك فيما يأتي انشاء الله وهذا
الشكل ينسب الى السماء. يه نريد ان نمتحن اضلاع الاشكال
الخمسة اذا كانت واقعة في كرة واحدة وليكن قطر الكرة
اب ونرسم عليه نصف دائرة ارب ونصف اب على
ه ونثلثه على ح ونخرج عمودي ه د حر ونصل بد ار بر
فار ضلع المخروط وبد ضلع المكعب وبر ضلع ذي
الثماني القواعد ونقيم عمود اط على اب مساويا له ونصل
طه ونخرج كل موازيا لطا فنسبة طا الى اه كنسبة كل الى له
وطا مثلا اه فكل مثلا له ومربع طا اربعة امثال
مربع اه فمربع كل اربعة امثال مربع له ومربع
ه كل اعني ه ا خمسة امثاله
ونسبة اب الى كل كنسبة
اه الى له فمربع اب
خمسة امثال مربع كل فكل نصف قطر دائرة ذي العشرين
قاعدة ولما كان اب ضعف به واح ضعف بح

الباقي ضعف حه فهب اعني ه ا ثلثة امثال ه ح فمربع ه ا تسعة
امثال مربع ه ح وكان خمسة امثال مربع له فله اطول من
ه ح ونفصل ه م مثل له ونخرج عمود م نه وكل واحد من لم م نه
مثل لك ونفصل لا مثل م ب ولتكن لم ضلع مسدس دائرة
ذي العشرين قاعدة فيكون كل واحد منهما ضلع معشرها ونصل بنه
فهو ضلع مخمسها اعني ضلع ذي العشرين قاعدة ونقسم دب على نسبة
ذات وسط وطرفين على سه والاطول هو به ضلع ذي الاثني
عشر قاعدة وظاهر ان ار ضلع المخروط اطول من بر ذي الثمانية
قواعد وهو اطول من بد ضلع المكعب وهو اطول من بنه
ضلع ذي العشرين قاعدة وهو اطول من به
ضلع ذي الاثني عشر قاعدة وذلك لان مربع اح اربعة امثال
مربع حب ومربع دب ثلثة امثاله فاح اطول من دب فام
اطول كثيرا منه وكل واحد من ام دب قسم على نسبة ذات وسط
وطرفين وكان اطولاهما لب به ثم لب اعني م نه اطول
من به فبنه اعظم كثيرا منه وذلك ما اردناه

اقول قد استعمل ههنا ان الخطوط المقسومة على نسبة
ذات وسط وطرفين انما تنقسم على نسبة واحدة ولم
يبين ذلك فيما مضى وسيأتي بيانه في آخر المقالة
الرابعة عشر فليكن لبيانه ههنا خطا اب ده مقسومين
على حر كذلك اولا فنسبة اب الى اح كنسبة ده الى در
والا فليكن كنسبته الى دح وبالتفصيل يكون نسبة بح الى اح

ح ا كنسبة ه ح الى ك ح فلح ايضا
وسط فى النسبة بين ك ه ح ه و
كان ك ر وسطا بين ك ه ور ه فسطح ك ه فى ه ح الذى يكون
اعظم من ك ه فى ه ر اعنى من مربع ك ر يكون كمربع ك ح الذى
هو اصغر من مربع ك ر هذا خلف فاذن ك ه لا ينقسم
على نسبة ذات وسط وطرفين الا على النسبة التى انقسم ا ب
بها عليها و وجه آخر لبيان حال ضلعى الاخيرين من المجسمات
الخمسة هكذا اقول لما كان قطر الكرة مساويا لضلع مسدس
دائرة ذى العشرين وضعف ضلع معشره وكان ضلع المعشر
اقصر من ضلع المسدس واطول من نصفه فقطر الكرة
يكون اطول من ثلثة امثال العشر واقصر من اربعة امثاله
فنفصل في شكل الامتحان ب م مثل ضلع المعشر ويكون اقصر
من ب ح لانه ثلث ا ب ونخرج عمود م ن ونصل ب ن
ونقسم ب ك على س كما ذكرنا فربعات ن ك س ثلثة امثال
مربع ب س و ب س اطول من ك س فمربع ب ك اعظم
من ضعف مربع ب س وكان مربع ا ب ثلثة امثال مربع
ب ك فمربع ا ب اعظم من ستة امثال مربع ب س وكان اعظم
من اربعة امثال مربع ب ن فيكون ب ن اطول من
ب ه فان مربع ه ت المساوى لنصف ضلع المسدس وضلع
المعشر المذكورين يساوى خمسة امثال مربع نصف
ضلع المسدس ومربع ب ن القوى على ضلعى المسدس والمعشر

سطح ه

اربعة امثال مربع نصف ضلع المسدس مع ضلع المعشر فمربع
ب ن اعظم من مربع ب س ف ن ا طول من ب س و على
هذا الوجه لا يحتاج فى شكل الامتحان الى خطوط ا ط ه ك ل

حكم اورده ثابت فى آخر هذه المقالة من انه

لا يمكن ان يقع فى الكرة مجسم ذو قواعد مسطحات متساويات
الاضلاع من جنس واحد غير هذه الخمسة وذلك لان الزاوية
المجسمة لا يمكن ان يعمل من اقل من ثلث زوايا مسطحة ولا من
لا يكون مجموعها اقل من اربع قوايم واول الاشكال المتساوية
الاضلاع المثلث وزاويته ثلثا قائمة والست منها اربع قوايم
فالواقعة منها فى الزاوية المجسمة يجب ان يكون اكثر من اثنين واقل
من ست فان كانت ثلثا كان الشكل مخروطا وان كانت
اربعا كان ذا ثمانى قواعد وان كانت خمسا كان ذا عشرين
قاعدة واما المربع فزاويته قائمة واحدة والواقعة منها فى
الزاوية المجسمة يجب ان يكون اكثر من اثنين واقل من
اربع فهى ثلث وشكله المكعب واما المخمس فزاويته قائمة وخمس
والاربع منها تجاوز اربع قوايم فالواقعة ايضا لا يكون الا
ثلثا وشكله ذو الاثنى عشرة قاعدة واما المسدس فزاويته
قائمة وثلث والثلث منها كاربع قوايم فلا تقع منها وما
جاوزها شى فى الزاوية المجسمة فاذن المجسمات بالصفة المذكورة
خمس لا غير اقول وان لم نشترط ان يكون القواعد من
جنس واحد وجب ان لا تتحاور فيه زاويتان من جنس

زوايا ما

واحد لئلا يخرج الشكل عن التشابه فيمتنع وقوعه في الكرة وحينئذ
يكون الواقعة منها في الزاوية المجسمة عددا زوجا وهو اربعة لا غير
لامتناع التأليف من اثنين وكون الستة وما فوقها مجاوزة
لاربع قوائم ويجب ان يكون احد الجنسين مثلثا لئلا تتحاور ايضا
من ذلك فان كان التأليف من مثلثات ومربعات كان الشكل
ذا اربعة عشر قواعد ثمانية مثلثات وستة مربعات كانه مؤلف
من المكعب وذي الثماني قواعد وضلعه يكون ضلع المسدس
الواقع في اعظم دوائر الكرة وان كان من مثلثات ومخمسات
كان الشكل ذا اثنتين وثلثين قاعدة عشرين من المثلثات
واثنتي عشرة من المخمسات كانه مؤلف من هذين الشكلين
وضلعه يكون ضلع المعشر الواقع في اعظم دوائر الكرة ويصير
بذلك المجسمات الواقعة في الكرة سبعة تمت المقالة
الثالثة عشر وهي آخر الكتاب

المقالة الرابعة عشر وهي ملحقة بالكتاب منسوبة الى ابسقلاوس

عشر اشكال

العمود الخارج من مركز الدائرة الى ضلع
مخمسها مثل نصف ضلع مسدسها ومعشرها وليكن الدائرة
ا ب ج والمركز د وضلع المخمس ب ج والعمود د ه ونخرجه
الى ز ونصل ج ز فهو ضلع المعشر و
د ج اطول من ج ز فنفرد اقصر
من ه د ونفصل من ه د
ه ح مثله ونصل ج ح فلان

زاوية ا د ج اربعة امثال زاوية ج د ز ومثلا زاوية د ز ج
اعني ج ح ز يكون زاوية ج ح ز اعني زاويتي ح ج د ح د ج
مثلي زاوية ح د ج فزاويتا ح ج د ح د ج متساويتان وكذلك
ضلعا ج ح ح د فجميع ج ز ه مساو لمجموع د ه ه ز نصف ضلعي
المعشر والمسدس وذلك ما اردناه وقد مر ان العمود الخارج
من مركز الدائرة الى ضلع مثلثها نصف ضلع المسدس فهذا
العمود يساوي ذلك العمود مع نصف المعشر **اقول** وقد
ذكرت فيما مر سابقا آخر لحكم هذا الشكل يا مربعا ضلع مخمس
الدائرة ووتر زاويته معا خمسة امثال مربع نصف قطرها
ولتكن الدائرة ا ب ج وضلع المخمس ب ج ووتر زاوية
المخمس ا ج ونخرج قطر ا د ز ونصل ج ز فهو ضلع المعشر
فمربعا ا ج ج ز اعني مربع ا ز اربعة امثال مربع د ز ونجعل
مربع د ز مشتركا وهو مع مربع ج ز كمربع
ج ب فمربعا ا ج ج ب خمسة امثال
مربع د ز وذلك ما اردناه وقد
كان ضلع مكعب الكرة ووتر زاوية
مخمس ذي الاثنتي عشر قاعدة فاذن مربعا ضلع مكعب الكرة
فاذن مربعا ضلع مكعب الكرة وضلع ذي الاثنتي عشر قاعدة خمسة
امثال نصف قطر دائرة تقع ذلك المخمس فيها يب
كل ذي اثنتي عشرة قاعدة وذي عشرين قاعدة وذي عشرين
قاعدة تقعان في كرة فمخمس ذلك ومثلث هذا يقعان

والعمود رط والمخمس ينفصل الى خمس مثلثات كر ده و جميع
السطح الى ستين مثلثا والعمود في احد
الاضلاع يساوي مثلثين منها فمثلثون مثلاله
لمثلاله يساوي جميع السطح وذلك

ه ما اردناه ماما مثلثون مثلا لسطح عمود يخرج من مركز دائرة
مثلث ذي العشرين قاعدة الى ضلع المثلث في ضلع المثلث
يساوي جميع سطح ذي العشرين قاعدة ولتكن الدائرة كام
والمثلث اب ح والعمود ده فالمثلث
ينفصل الى ثلث مثلثات كدب ح
وجميع السطح الى ستين مثلثا والعمود
في احد الاضلاع يساوي مثلثين منها فمثلثون
يد مثلاله يساوي جميع السطوح وذلك ما اردناه فقد بان ان
نسبة سطح ذي الاثني عشر الى سطح ذي العشرين كنسبة سطح رط في
ده من الشكل المتقدم الى سطح ده في ب ح من هذا الشكل
و ماما نسبة سطح ذي اثني عشرة قاعدة الى سطح ذي عشرين قاعدة
يقعان في كرة كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع مثلث ذي عشرينها
ولتكن اب ح الدائرة المحيطة بالقاعدتين واب ضلع
ضلع مثلثها واح ضلع مخمسها وط ضلع
مكعب كرتها ونخرج عمودي ده ده ور
الى د ونصل او ضلع المعشر فدر
نصف المسدس والمعشر وهما على نسبة

في دائرة ولتكن اب قطر الكرة وح ده ور مخمس ذي الاثني
عشرة قاعدة وط ك مثلث ذي العشرين قاعدة ور و
ضلع مكعب الكرة ولم نصف قطر دائرة ذي العشرين ولنقسم
على نسبة ذات وسط وطرفين على ن والاطول ل ن فل ن
ضلع المعشر وط ك يقوى على ل م ل ن ونسبة ل م الى ل ن
كنسبة ر د الى د ح وخمسة امثال مربع ل م كثلثة امثال مربع
ر د لان كل واحد منهما مربع اب فخمسة امثال مربعي ل م
ل ن اعني مربع
ط ك كثلثة امثال
مربعي ر د د ح و
كان مربع ط ك ثلثة
امثال نصف قطر دائرة تقع ط ك فيها ومربعا ر د د ح خمسة
امثال مربع نصف قطر دائرة تقع ح ده ور فيها فيكون خمسة
امثال مربع ط ك خمسة عشر مثلا لمربع نصف قطر دائرة ط ك
وثلثة امثال مربعي ر د د ح خمسة عشر مثلا لمربع نصف قطر
دائرة ح ده ور وهما متساويان فربعا نصفي القطرين متساويان
وذلك ما اردناه اقول لم يبين فيما مر من الاصل ان
ضلع المسدس اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين كان
الاطول ضلع المعشر وقد ظهر فيما تقدم مما ذكرته ذلك ماما
ز مثلثون مثلا لسطح عمود يخرج من مركز دائرة مخمس ذي الاثني
عشرة قاعدة فليكن الدائرة اح والمخمس اب ح ده

المسدس

ذات وسط وطرفين والاطول نصف ضلع فرزمع ده ايضا
على تلك النسبة وكذلك ط مع اح فنسبة ط الى اح كنسبة
در الى ده فاح فى در كده فى ط وثلثون مثلا لاحدهما كثلثين
مثلا للآخر وكان ثلثون مثلا لدر فى اح سطح ذى الاثنى
عشره قاعدة فيكون ثلثون مثل ده فى ط هو ذلك السطح
وثلثون مثلا لده فى اب سطح ذى العشرين فاذن نسبة ط الى
اب كنسبة سطح ذى الاثنى عشره الى سطح ذى العشرين وذلك
ما اردناه ٥٥ مقدمة لوجه آخر وهى ان نقول سطح ثلثة
ارباع قطر الدائرة فى خمسة اسداس وتر زاوية مخمسها كسطح
مخمسها وليكن الدائرة اه والمخمس ابكلح وتر زاوية
بح والقطر اده ونصف ده على ر فار ثلثة ارباع القطر
وثلث حط على و ف وخمسة اسداس بح ونسبة ار الى
اد كنسبة
بط الى ط و وسطح ار فى ط و كسطح
فى اد اعنى ضعف مثلث ادب
ولما كان در نصف اى كان
كان سطح بط فى ار ثلثة
امثال مثلث ادب فاذا
اضفناه الى سطح ط و فى ارثلثة امثال صار جميع سطح ار
فى ب و كسطح المخمس وذلك ما اردناه ٥٥ نسبة سطح ذى
الاثنى عشره الى سطح ذى العشرين الواقعين فى كرة كنسبة
ضلع مكعبها الى ضلع ذى عشرينها ونعيد المخمس والمثلث

مع دائرتيهما وقطرها ونصل بح ضلع المكعب فان ثلثة
ارباع القطر وسطح لك فى خمسة اسداس بح وليكن حس
هو كسطح المخمس فسطح اك فى اثنى عشر مثلا
لحس اعنى فى عشره امثال بح
كسطح ذى الاثنى عشر وايضا
سطح اك فى رط كمثلى
المثلث فسطح اك فى عشره
امثال رط كسطح ذى العشرين فاذن نسبة السطحين
نسبة حب رط وذلك ما اردناه ٥٥ نسبة ضلع مكعب
الكرة الى ضلع ذى عشرينها كنسبة الخط القوى على وعلى
اقصرهما فليكن بح خطا ما ولنقسم على ك بنسبة ذات
وطرفين والاطول حد ونرسم بعد حب دائرة
اب وليكن ه ضلع مثلثها و و وتر زاوية مخمسها
اعنى ضلع مكعب محيط هذه الدائرة بقاعدتى ذى
اثنى عشرها وذى عشرينها وليكن د الخط القوى
على خطى حب حد فهو ضلع مخمسها و ط القوى
على حب بد و ك
مثل حد الذى هو
ضلع معشرها فربع
ه ثلثة امثال
مربع بح ومربع ط

على خط قسم على نسبة
ذات وسط وطرفين
وعلى اطول قسميه الى
الخط القوى ص

ثلثة امثال مربع د ح اعنى ك فنسبة ه الى ب ح كنسبة
ط الى ك وبالابدال نسبة ه الى ط كنسبة ب ح الى ك
و و اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين كان اطوله آ
فنسبة و الى د كنسبة د ب ح الى ك اعنى ه الى
ط وبالابدال نسبة و الى ه كنسبة د الى ط وذلك
ما اردناه **اقول** والسان مع عدم ك اظهر

حكم من غير شكل نسبة مجسم ذى الاثنى عشره
الى مجسم ذى العشرين الواقعين فى كرة كنسبة ضلع مكعبها
الى ضلع ذى عشرينها فلنتوهم انصاف اقطار تخرج الى
زوايا الشكلين لتنفصلا الى مخروطات رؤسها
المركز وقواعدها المخمسات والمثلثات ولتساوى
دائرتى المخمس والمثلث يتساوى بعدهما عن المركز فيتساوى
الاعمدة الواقعة من المركز على تلك القواعد اعنى ارتفاعات
تلك المخروطات فيكون نسبة الواحد الى الواحد كنسبة القاعدة
ونسبة الجميع الى الجميع كنسبة السطح المحيط بالجميع الى السطح المحيط
بالجميع اعنى نسبة ضلع المكعب الى ضلع ذى العشرين وذلك
ما اردناه **مه** كل ما يعرض لخط قسم على نسبة ذات وسط
وطرفين من جهة انه يعرض لكل خط تقسم كذلك من
تلك الجهة ولنكن اب على ح مقسوما كذلك والاطول
اح و ده اى خط اتفق ولنقسم على ر كذلك والاطول
د ر فنسبة اب الى اح كنسبة اح الى ح ب ونسبة د ه الى

د ر كنسبة د ر الى د ه ونسبة سطح اب فى ب ح الى مربع اح
كنسبة سطح د ه فى ه ر الى مربع د ر ونسبة اربعة امثال
اب فى ب ح الى مربع اح كنسبة اربعة امثال د ه فى ه ر الى
مربع د ر وبالتركيب نسبة جميع اربعة امثال اب فى ب ح مع
مربع اح اعنى مربع اب ب ح اذا اتصلا الى مربع د ر ~~ن~~
~~اب ب ح اذا اتصلا الى اح كنسبة جميع اربعة امثال د ه~~
ه ر مع مربع د ر اعنى مربع د ه ه ر اذا اتصلا الى مربع د ر
فنسبة اب ب ح اذا اتصلا الى اح كنسبة ضعف د ه الى
د ر ونسبة اب الى اح كنسبة د ه الى د ر
وكنسبة ب ح الباقى الى ه ر الباقى وبالابدال
نسبة اب الى د ه كنسبة اح الى د ر ونسبة ح ب الى ه ر
فاذن كل ما يعرض لاحدهما يعرض للآخر وذلك ما اردناه
اقول وهذا الحكم ما يثبته بالخلف فى اخر المقالة
الثالثة عشر وقد بان ان كل خط اتفق اذا قسم على نسبة ذات
وسط وطرفين كانت نسبة الخط القوى عليه وعلى اطول قسميه
الى الخط القوى عليه وعلى اقصرهما كنسبة ضلع مكعب الكرة
الى ضلع ذى عشرينها وكنسبة سطح ذى اثنى عشرينها الى سطح
ذى عشرينها وكنسبة مجسم ذلك الى مجسم هذا **اقول** وقد
يعرض ما يشبه ذلك للمكعب وذى الثمانى القواعد الواقعين
فى كرة واحدة فلنبين اولا ان قاعدتيهما تقعان فى دائرة

واحدة وذلك لان مربع ضلع المكعب يكون ثلث مربع قطر
كرته كما بين فيما مر ومربع نصف قطر دائرة تحيط بمربع
يكون نصف مربع ضلع المربع فربع نصف قطر دائرة قاعدة
المكعب سدس مربع قطر كرته وايضا مربع ضلع ذي الثماني
قواعد نصف مربع قطر كرته ومربع نصف قطر دائرة تحيط
بمثلث يكون ثلث مربع ضلع ذلك المثلث فربع نصف
قطر دائرة قاعدة ذي الثماني قواعد ايضا سدس مربع قطر
كرته فاذن اذا كانت كرتهما واحدة كانت دائرتاهما متساويتين
فلنرسم تلك الدائرة ولتكن ح مركزها و ا ه قطرها و ا ب ح
مثلث ذي الثماني و ا ه د مربع المكعب و ح ك عمودا على
ا ك ونصل ح ب ح ح في ك في ا ك مرة يساوي ضعف
مثلث ا ب ح ومرتين يساوي مربع ا ه د واثني عشرة
مرة يساوي سطح المكعب وايضا ح ك في ب ح مرة يساوي
ضعف مثلث ح ب ح واثني عشرة مرة يساوي سطح
سطح ذي الثماني فنسبة سطح ح ك في ا ك الى سطح ح ك في
ب ح كنسبة سطح المكعب الى سطح ذي الثماني و ا ك يساوي
ك ح فربع ا ح مثلا مربع ح ك و ح ك يساوي ك ه فربع
ح ه ا ح يساوي اربعة امثال مربع ح ك فربع ح ك ضعف
مربع ح ك ومربعات ا ح ح ك ح ك متوالية في النسبة
فخطوط ا ح ح ك ح ك متوالية في النسبة فسطح ح ك في ا ح

كمربع ح ك اعني سطح ح ك في ك ا فنسبة سطح ح ك في ا ه
اعني سطح ح ك في ا ك الى سطح ح ك في ب ح كنسبة سطح المكعب
الى سطح ذي الثماني بل نسبة القطر الى ضلع المثلث نسبة البسطحين
وبوجه آخر نفصل ح ط مثل ح ى فنسبة ح ز
الى ط ز كنسبة ا ك الى ا ه فسطح ح ز في ا ه اعني مربع ا ه د ز
يساوي سطح ط ز في ا ك الى ا ه
وست مرات سطح ط ز في
ا ك اعني اربع مرات سطح
ا ك في ى ز يساوي سطح
المكعب وايضا سطح ا ك في ب ح
اربع مرات يساوي سطح ذي الثماني فنسبة ى ز القطر الى ب ح
ضلع المثلث نسبة سطح المكعب الى سطح ذي الثماني وايضا نسبة
المجسمين على قياس ما مر ونسبة قطر كل دائرة الى ضلع مثلثها
كنسبة اي خط كان الى الخط الذي يقوى على ثلثة ارباع مربعه
لان مربع ضلع المثلث ثلثة ارباع مربع القطر فاذن نسبة كل
خط الى الذي يقوى على ثلثة ارباع مربعه كنسبة سطح المكعب
الى سطح ذي الثماني قواعد الواقعيين في كرة ونسبة مجسم ذاك
الى مجسم هذا تمت المقالة الرابعة عشر
بعون الله وحسن توفيقه

المقالة الخامسة عشر وهي ايضا منسوبة الى ابسقلاوس ستة اشكال

اذا قسم ضلع مسدس دائرة

على نسبة ذات وسط وطرفين كان اطول قسمية ضلع معشرها مثلا
اب قسم على ح كذلك والاطول ب ح وليتصل با ب د مثل
ضلع المعشر فاد على ب مقسوم كذلك لما مر ولتكن ه و
مساويا لاب مقسوم كذلك على ر فخط ور مساو لب ح
ونسبة اد الى اب كنسبة ه و الى ور وبالتفصيل نسبة
اب ب د كنسبة ور ره فسطح وه في ده كسطح ب د في ح
في ور وكان اب مثل وه
في ور وكان كمربع ور فاذن ور اعني
ب ح مثل ب د ف ح ضلع المعشر وذلك ما اردناه
اقول اظن ان هذا الشكل كان في اول المقالة المعدة
واما وقع ههنا سهوا فان بعض احكام ملك المقدمة مبني عليه
ولا حاجة ههنا اليه ومع ذلك فعن خطوه عني في البيان
وقد مر لي ما فيه كفاية في هذا المعنى ٥ نريد ان نرسم
مخروطا متساوي القواعد في مكعب وليكن المكعب
ب د ونصل ا ر د ح ا ح
ا ه ح ه د ه فمجسم ا ح د ه
هو المطلوب فان اضلاعه
لكونها اقطار اضلاع
متساوية وذلك ما اردناه اقول هذه الاحاطة
ليست كما فسرناه من قبل اعني تماس الزوايا والاضلاع
لانه تماس الفصول المشتركة والاضلاع ٥ نريد ان

فسطح اب في ده كسطح ب د في ور وكان اب مثل ده

نرسم ذا ثماني قواعد في مخروط متساوي اضلاع
القواعد وليكن المخروط ا ب ح د و
ننصف اضلاعه الستة ونصل الخطوط
فيحصل ذو ثماني قواعد ح د ل و ط ه وانما تساوي اضلاعه
لكونها انصاف اضلاع المخروط المتوازي وذلك
ما اردناه ٥ نريد ان نرسم ذا ثماني قواعد في مكعب
وليكن المكعب اب ح د ه و ر ح فنصل من النقط التي
تتقاطع اقطار قواعد المكعب عليها يحصل ذو ثماني
قواعد ط ل ك م س
وذلك لانا اذا اخرجنا من
ط ع ف موازيا لـ ا و رقه
موازيا لا د وكذلك في سائر
الاضلاع تحيط حدثت
خطوط متساوية هي اعمدة
من تلك النقط على الاضلاع تحيط كل اثنين منها بزاوية
قائمة فتكون اوتارها متساوية وهي اضلاع الشكل المعمول
وذلك ما اردناه ٥ نريد ان نرسم مكعبا في ذي ثماني
قواعد وليكن ذو الثماني قواعد ا ب ح د ه و فلنخرج
مراكز المثلثات ولنصل بينها فيحصل مكعب ب ح ط ح ک ل م نه
وذلك لانا اذا اخرجنا من المراكز اعمدة على اضلاع
المثلثات كانت متساوية تحيط بزوايا متساوية فان

كل قاعدة من ذي الثماني يحيطان بزاوية مساوية للتي يحيط بها
اخريان فيكون اوتارها
اعني اضلاع المكعب
متساوية كل اربعة منها
يحيط بسطح واذا اوصلنا
بين المراكز ونقط
الزوايا كانت الخطوط
متساوية ومحيطة بزوايا متساوية فيكون قطرا كل مربع
متساويين فيكون المربعات قائم الزوايا والشكل
مكعبا وذلك ما اردناه **مه** نريد ان نرسم ذا اثني عشرة
قاعدة في ذي عشرين قاعدة وليكن ذو العشرين
قاعدة ا ب ج د ه و ز ح ط ي ك ل فلنخرج مراكز مثلثاته
وهي التي اعلمنا عليها ع ونصل بينها فيحصل الشكل و
ذلك لانا اذا اخرجنا من المراكز اعمدة على اضلاع
المثلثات كانت متساوية محيطة بزوايا متساوية
فيكون اوتارها متساوية ويحيط كل خمسة منها بسطح
وايضا اذا اخرجنا لذي العشرين قطرا يمر بزاويتين
متقابلين واخرجنا من منتصف القطر اعمدة على المثلثات
الخمسة الملتقية زواياها عند طرفي القطر وقعت على مراكز
المثلثات وكانت الاعمدة متساوية ثم ان اخرجنا من
مواقع تلك الاعمدة اعمدة على القطر اجتمعت عند نقطة

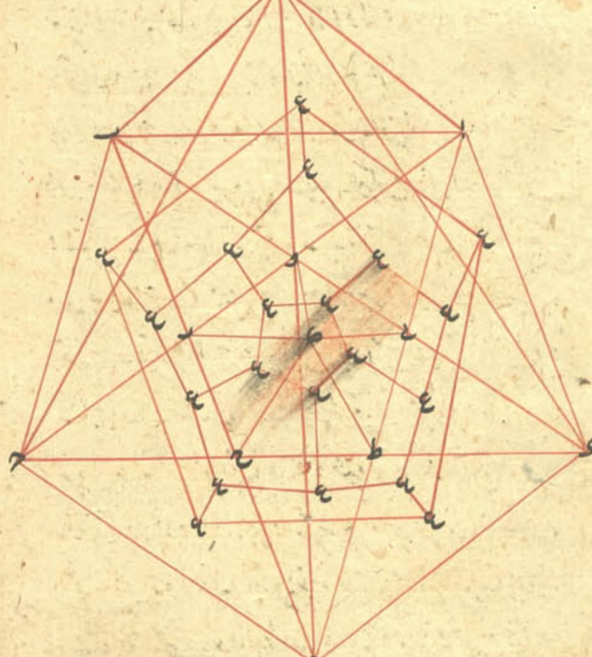
على م

بالدليل الذي مر من قبل
على اي شئت مر

واحدة

واحدة فيكون كذلك الخطوط الخمسة الواصلة بين المراكز
في سطح واحد وايضا لتساوي ابعاد كل مركزين منها
تكون زوايا المخمس متساوية وتكون كل ثلث من زوايا
المخمس المتساوية زاوية واحدة تكون زوايا الشكل المعمول
متساوية وذلك ما اردناه **اقول** ولنا ان نرسم ذا عشرين
قاعدة في ذي اثني عشرة قاعدة بهذا الوجه بعينه فان
زوايا كل واحد منها بعدة قواعد الاخر والبيان قريب من بيانه

مراكز المثلثات من تلك النقطة
التي تجتمع عندها الاعمدة
وتساوي ابعادها



واذ وفقني الله في تحرير هذا الكتاب حسب ما قصدته فلاختم
الكلام بحمده انه خير موفق ومعين تم الكتاب بعون الله

وحسن توفيقه وقد
اتفق الفراغ من كتابته
في الثامن والعشرين
من شهر رمضان
سنه ٨٩٩
من الهجرة
النبوية

[illegible]

وجد في بعض نسخ اقليدس بعد تمام المقالة الخامسة عشر بآخر نسخة
وفي نسخة اخرى زيادة هذا الشكل كل مخمس متساوي الاضلاع
والزوايا في دائرة مربع نصف قطرها خمس مربع خط منطق
فان ضلع ذلك المخمس اصغر مثلا و مساو لضلع المخمس
المعمول في دائرة د و مربع ا ب خمسة امثال مربع نصف
قطرها فنقول ان ضلع المخمس الواقع فيها اصم وهو الذي
يسمى الاصغر برهانه ان نسبة مربع ا ب الى مربع نصف قطر
دائرة د كنسبة مربعات اضلاع المخمس
الى مربع و والمربعان الاولان
مشتركان فالمربعان الاخيران
مشتركان فضلع المخمس هو الاصغر
واستعمل فيه يو من يه آ و ا من يب آ و كج من يه آ ولا
من يه آ وهو ان كل مشارك للاصغر اصغر وكه من يج آ
والله اعلم

القول في اقامة البرهان على الحكم المذكور في
الشكل الخامس عشر من المقالة الثانية عشر من هذا الكتاب ب

وهو قوله نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر مثلثة على
الوجه الصحيح الذي تقرر عندي مبنيا على بعض قواعد ابلونيوس
وهو مرتب على مقدمتين فالمقدمة الاولى هي ان لنا ان
نجد خطين فيما بين اي خطين محدودين كانا على النسب
الاربعة متوالية ولنكن الخطان ا ب ا ج ونجعلهما محيطين
بقائمة آ ونتم سطح ا ب ج د المتوازي الاضلاع ونرسم عليه
دائرة ا ب ونصل قطري ا د ب ج متقاطعين على مركز ه
ونخرج ا ب ا ج الى غير النهاية ونجر على د خط ز د ح موازيا
لب ج فينصف على د لتساوي خطي ب ه ج ه ونرسم قطعا زائدا
يمر بنقطة د ويكون خطا ا ب ا ج اللذين لا يلقيان عليه
كما قرره ابلونيوس في الشكل الرابع من المقالة الثانية
من كتابه في قطوع المخروطات وليكن ذلك قطع ك د ط
ك د ط فمن البين انه اذا كان خطا ا ب ا ج متساويين كان
قطر ا ه عمودا على ب ج بل على ز ح وكان ز ح مماسا للدائرة
لكون ا د عمودا على ز ح ومماسا للقطع ايضا لتساوي
خطي د ز د ح كما تقرر في الشكل التاسع من المقالة الثانية
من كتابه فالقطع لا يقطع الدائرة ويكون خطوط ا ب
ج ب د ا ج الاربعة متساوية وذلك لتشابه مثلثات
ا ب ج ب د ج د ح الثلثة وتساوي ضلعي ا ب ا ج

فيكون خطا حج ب د قد وقعا من خطى اب اح وتناسبت
الاربعة واما اذا اختلفا وليكن اب مثلا اطول فيكون
بح قطعا للدائرة فيما بين ح ك لكون زاوية اكح حادة
ووجب من ذلك ان يقطع القطع الدائرة ايضا والا لوقع
قوس كط من الدائرة فيما بين القطع وخط بح المماس
له وحينئذ يمكن ان يقع بينهما خطوط مستقيمة يوصل بين
من نقطة ك والى نقطة يعرض على قوس طك هذا خلف
لما تقرر في الشكل الثاني والثلثين من المقالة الاولى من
كتابه ولا يمكن ان يتقاطعا على اكثر من نقطتين لتقابل
انحدابهما كما تقرر في الشكل الثلثين من المقالة الرابعة
من كتابه فليتقاطعا على ك ط ونصل كط ونخرجهما
الى ح ل اقول فخطا حل بك هما المطلوبان و
وذلك لان خطى كح طل الواقعين من القطع
والخطين اللذين لا يقعان عليه متساويان لما تقرر
في الشكل الثامن من المقالة الثانية من كتابه
فسطح كط في كح
كسطح لك في لط و
ولكن سطح طك
في كح يساوي
سطح اك في كب
لخروج كط كا

نقطة ص

من نقطة ك الى الدائرة قاطعين اياها وكذلك سطح كا في كط
كسطح اك في كح فسطح اك في كب يساوي سطح اك في كح و
يكون نسبة اك الى اك كنسبة حك الثاني الى كب الثالث ونسبة
اك الى اك كنسبة حب اعني اب الاول الى حك الثاني لتشابه
مثلثي اكل حبك وكنسبة كب الثالث الى بم اعني اح
الرابع لتشابه مثلثي اكل بكم فاذن وجدنا من خطي
اب اح خطين وتناسبت الاربعة متوالية وذلك ما اردناه

المقدمة الثالثة وهي انه اذا وقعت بين مقدار واحد
وبين كل واحد من مقدارين مختلفين مقادير بعدة واحدة
وتوالت الكل متناسبة فكل واحد من الواقعة بينه وبين اعظم
المختلفين يكون اعظم من نظيره الواقع بينه وبين اصغرهما
فليكن ذلك المقدار ا والمختلفان ب ح والاعظم منهما
ب ولنقع بين اب مقدارا د ه وبين اح مقدارا زح و
ولتتناسب ا د ه ب وكذلك ا زح ح على التوالي اقول
فد اعظم من نظيره وهو ز لانه ان لم يكن اعظم منه فهو اما
مساو له او اصغر منه وليكن اولا مساويا له فيكون نسبة
اد اعني نسبة ده كنسبة از اعني نسبة زح ويلزم منه تساوي
ه ح ثم تساوي ب ح هذا خلف وليكن ثانيا اصغر
من ز فيكون نسبة ا اليه اعظم من نسبته الى ز وكانت نسبة اد
كنسبة ده ونسبة از كنسبة زح فنسبة ده اعظم من نسبة زح و
نسبة ز الاعظم الى ه اعظم كثيرا من نسبته الى ح فه اصغر

اعظم من نسبة د الى الاصغر
التي هي اعظم من نسبة
ز الى ح فنسبة ز الى ح

من ح ومثل ذلك يلزم ان يكون ت اصغر
من ح وكان اعظم هذا خلف فاذن ى
اعظم من د اقول وه ايضا اعظم
من ح لانه ان كان مساويا له كان ى
مساويا له لان آ ى ه كا في ح ومربع ى كمربع د وان كان
ه اصغر من ح كان ى لذلك بعينه اصغر من د وقد ثبت
انه اعظم منه هذا خلف فاذن ه ايضا اعظم من ح وذلك
ما اردناه واذا تقرر ذلك فانا نعيد لبيان المط كرتي اح
ه ح المذكورتين في الشكل الخامس عشر من المقالة الثانية
عشر من كتاب اقليدس بقطريهما وهما ب ى د ط ونجعل
نسبة ب ى الى د ط كنسبة د ط الى س ه ونسبة س ه الى ع ونقول
ان لم تكن نسبة كرة اح الى ~~نسبة كرة اح~~ الى كرة ه ح

كنسبة قطر ب ى الى قطر د ط مثلثة اعني كنسبة ب ى الى ع
فلتكن كنسبة ب ى الى خط اطول من ع او اقصر منه وليكن اولا
الى خط اطول منه وهو ف وناخذ فيما بين ب ى ف خطين
يتوالى الاربعة متناسبة كما تقرر في المقدمة الاولى وليكونا
ص ه ق ه فيكون ص ه ايضا اطول من د ط لما تقرر في المقدمة

الثانية ونرسم على مركز كرة ه ح كرة ب ى ذي قطرها ص ه وهي كرة ك م وقطرها ل ه
ونرسم فيها شكلا كثير القواعد لا يماس كرة ه ح وفي كرة اح شكلا شبيها به فيكون
نسبة كثير قواعد اح الى كثير قواعد ك م كنسبة ب ى الى ل ه مثلثة اعني كنسبة ب ى
الى ف التي هي كنسبة كرة اح الى كرة ه ح وبالابدال نسبة كثير قواعد اح الى كرة اح التي
هي اعظم منه كنسبة كثير قواعد ك م الى كرة ه ح التي هي اصغر منه هذا خلف ثم لتكن
نسبة كرة اح الى كرة ه ح كنسبة ب ى الى ما هو اقصر من ع ونجعل نسبة د ط الى
ب ى كنسبة ب ى الى ش ه وكنسبة ش ه الى ت فيكون لما ذكر
نسبة ت الى د ط كنسبة ب ى الى ع ويكون نسبة كرة اح الى كرة
ه ح كنسبة د ط الى ما هو اقصر من د ط وبالخلاف نسبة كرة ه ح الى كرة
اح كنسبة د ط الى ما هو اطول من ت ونعيد التدبير الى ان يظهر الخلف
فاذن نسبة كرة اح الى كرة ه ح كنسبة ب ى الى ع لا غير
اعني كنسبة قطر ب ى الى قطر د ط مثلثة وذلك ما اردناه
وهذا ما قصدته وانا لم اورده في الكتاب لكونه مبنيا على
ما هو خارج منه فمن شاء فليلحقه والله
الموفق المعين تمت الرسالة
بحمد الله تعالى فالحمد لله نعم
للدوفيق مع الاتمام
والحمد لله
الملك
الحق